

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“MenteSTEM”

Diana Valentina Jimenez Maca y Santiago Fajardo Borrero

Escuela Normal Superior Santiago De Cali

Programa De Formación Complementaria

Investigación Educativa

20 De Noviembre Del 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“MenteSTEM”

Autores

Diana Valentina Jiménez Maca y Santiago Fajardo Borrero

Docente

Mgtr.Hayder Giovanna Espinoza Mejia

Escuela Normal Superior Santiago de Cali

Programa de formación complementaria

Cali, Valle del Cauca

20 De Noviembre Del 2024

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	3
Resumen.....	10
Introducción.....	11
2. Problema.....	15
2.1 Planteamiento del problema.....	15
2.2 Preguntas directrices.....	16
2.3. Pregunta Problema.....	17
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo General.....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. Justificación.....	19
5. Antecedentes.....	21
5.1 Antecedentes Empíricos.....	21
5.2 Antecedentes teóricos.....	21
6. Marcos de Referencia.....	32
6.1 Marco contextual.....	32

	4
6.2 Marco Legal.....	34
6.3 Marco Teórico.....	41
6.4 Marco Conceptual.....	57
7. Metodología.....	65
7.1 Tipo de investigación.....	65
7.2 Enfoque de investigación.....	66
7.3 Población.....	67
7.4 Estrategias de investigación.....	68
7.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	90
7.6 Técnicas de análisis de información.....	94
7.7 Análisis de resultados del proceso investigativo.....	121
8. Interdisciplinariedad.....	124
9. Impacto.....	126
10. Conclusiones y recomendaciones.....	128
MenteSTEM.....	151
Justificación.....	152
Objetivos.....	154
Metodología.....	155
Integración Disciplinar.....	156

5

Descripción e introducción de uso del producto MenteSTEM..... 157

Estrategia de evaluación.....161

Lista de figuras

Figura 1.....31

Figura 2.....55

Figura 3.....60

Figura 4.....68

Figura 5.....69

Figura 6.....88

Figura 7.....89

Figura 8.....90

Figura 9.....91

Figura 10.....91

Figura 11.....92

Figura 12.....93

Figura 13.....93

Figura 14.....94

	6
Figura 15.....	147
Figura 16.....	153
Figura 17.....	157

Lista de tablas

Gráfica circular 1.....	96
Gráfica circular 2.....	97
Gráfica circular 3.....	97
Gráfica circular 4.....	98
Gráfica circular 5.....	99
Gráfica circular 6.....	99
Gráfica circular 7.....	100
Gráfica circular 8.....	100
Gráfica circular 9.....	101
Gráfica circular 10.....	103
Gráfica circular 11.....	103
Gráfica circular 12.....	104
Gráfica circular 13.....	104

	7
Gráfica circular 14.....	105
Gráfica circular 15.....	105
Gráfica circular 16.....	106
Gráfica circular 17.....	106
Gráfica circular 18.....	107
Gráfica circular 19.....	107
Gráfica circular 20.....	108
Gráfica circular 21.....	109
Gráfica circular 22.....	109
Gráfica circular 23.....	110
Gráfica circular 24.....	110
Gráfica circular 25.....	111
Gráfica circular 26.....	111
Gráfica circular 27.....	112
Gráfica circular 28.....	112
Gráfica circular 29.....	114
Gráfica circular 30.....	115
Gráfica circular 31.....	115
Gráfica circular 32.....	116

	8
Gráfica circular 32.....	116
Gráfica circular 33.....	117
Gráfico circular 34.....	117
Gráfica circular 35.....	118
Gráfica circular 36.....	118
Gráfica circular 37.....	119
Gráfica circular 38.....	119
Gráfica circular 39.....	120
Gráfica circular 40.....	122
Gráfica circular 41.....	122
Gráfica circular 42.....	123
Gráfica circular 43.....	123
Gráfica circular 44.....	124
Gráfica circular 45.....	125

Lista de Anexos

Anexo 1.....	145
--------------	-----

	9
Anexo 2.....	146
Anexo 3.....	147
Anexo 4.....	149
Anexo 5.....	150

Resumen

El proyecto de investigación "MenteSTEM" emergió de la apremiante necesidad de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y las competencias STEM en los estudiantes de cuarto de primaria de la Escuela Santo Domingo. Este objetivo respondió a la exigencia contemporánea de dotar a los estudiantes de herramientas cognitivas que les permitieron abordar con destreza y autonomía, las dificultades que surgen en su entorno académico como en la vida cotidiana. Por ende, el proyecto adoptó la gamificación como eje vertebrador del proceso pedagógico. La cual, se fundamentó en la aplicación de dinámicas inherentes al juego en entornos educativos, que transforman la experiencia de aprendizaje, en un proceso de flujo. El proyecto se sustentó metodológicamente en la investigación-acción, utilizando un enfoque mixto, para evaluar las problemáticas a favorecer. Este método posibilitó una reflexión dialéctica tanto en el plano inter e intrapersonal de los docentes en formación, facilitando el ajuste dinámico de las estrategias pedagógicas brotadas de las necesidades emergentes de los estudiantes. La culminación de este proceso se materializó en la creación de un sitio web llamado "MenteSTEM" producto pedagógico diseñado para favorecer el pensamiento lógico-matemático y las habilidades STEM mediante la gamificación.

Palabras clave: Pensamiento lógico matemático, STEM, gamificación, motivación, juego, aprendizaje activo

Introducción

En un mundo cada vez más interconectado y tecnológico, la educación enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para un futuro caracterizado por avances tecnológicos y una creciente demanda de competencias en áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). La creciente interdependencia global y la rápida evolución tecnológica requiere que los estudiantes desarrollen habilidades fundamentales como el pensamiento lógico-matemático, que no solo les permite abordar problemas complejos, sino que también fomenta un enfoque crítico y reflexivo ante las situaciones de la vida cotidiana en concordancia como lo plantea piaget “El pensamiento lógico-matemático juega un papel preponderante en tanto que sin él los conocimientos físicos y lógicos no se podrían incorporar o asimilar”. Según jean piaget (como se citó en PALTAN & QUILLI, 2024)

Sin embargo, a pesar de la creciente relevancia de estas competencias, muchos educadores enfrentan dificultades para integrar enfoques pedagógicos que realmente captan el interés de sus alumnos. Como señala (Prensky, 2010) se puede afirmar que los Inmigrantes Digitales se comunican de forma distinta con sus estudiantes e hijos, ya que se ven obligados a "aprender un nuevo idioma" que sus descendientes no solo dominan sin temor, sino que también han integrado como Nativos; un idioma que, además, se ha arraigado en su forma de pensar.(p.4) Lo que implica no solo un cambio en las técnicas de enseñanza, sino también una profunda reflexión sobre cómo se puede enseñar de manera efectiva.

En este sentido, se buscó enfatizar estas prácticas a la educación primaria, siendo a más detalle; un rango de edad entre los 9 y 10 años pronunciándose en cuarto grado de primaria,

siendo de gran importancia para interiorizar un desarrollo de las habilidades tanto como creacion, resolución de problemas y estar a la par con las futuras exigencias que van apareciendo.

De este modo el propósito del presente trabajo de investigación fue sustentar la magnitud de favorecer las habilidades STEM y la lógica matemática durante su desarrollo primario, a través de estrategias lúdicas y motivadoras, como lo es la gamificación, componente de la metodología activa. Que les permitió desarrollar un pensamiento más crítico e interiorizar tanto de manera cognitiva como física las prácticas a favorecer. Teniendo en cuenta, el ser del estudiante, el saber hacer, el saber aprender y relacionarse con el otro. Cabe destacar que “Las experiencias sólidas de aprendizaje temprano predicen positivamente el bienestar en la edad adulta, incluido el bienestar general, la salud física y mental, los logros educativos y el empleo.” (Shuey & Kankaraš, 2018, p. 8)

Como consecuencia de ello, surgió el proyecto “MenteSTEM” que buscó favorecer el pensamiento lógico matemático y las habilidades STEM por medio de la gamificación. Con ayuda de la investigación acción, la cual permitió obtener una participación tanto científica como práctica, incluyendo al sujeto de manera activa para así haber identificado las distintas circunstancias que se presentan en el desarrollo lógico matemático y habilidades STEM. de igual forma sustentandose con ayuda de teóricos como Maslow, Skinner, Piaget, Virginia Gaitán y Kathy Hirsh-Pasek. Los cuales dieron los cimientos del presente trabajo, que gracias a sus aportes a la pedagogía, se plasmó un sólido marco teórico-conceptual el cual contribuyó en las actividades ensayo error.

Por esta línea se aplicó el enfoque metodológico mixto, que permitio analizar en gráficas la información compilada en el grado cuarto de primaria; De la misma forma, se empleó el ciclo

de kemmis como recurso fundamental para enfatizar las fases y momentos, permitiendo una dimensión constructiva y reconstructiva por el cual se planificó diversas actividades de ensayo error, que favorecieron el pensamiento lógico matemático y las habilidades STEM. Este enfoque permitió una reflexión continua sobre las prácticas pedagógicas implementadas, facilitando ajustes en tiempo real que respondieron a las necesidades emergentes del aula de cuarto B.

A manera de dar respuesta a todas las dificultades encontradas y gracias al proceso cíclico se pensó en el producto titulado “MenteSTEM sitio web” con el objetivo de responder las necesidades encontradas acerca de favorecer el pensamiento lógico matemático y las habilidades STEM por medio de la gamificación en los niños de grado cuarto de la escuela Santo Domingo en Cali - Colombia.

Se llevaron a cabo actividades de prueba, se indagó y se tomó en cuenta comentarios y peticiones de estudiantes, docentes, padres de familia y colegas; obteniendo así un resultado más armonioso al igual que motivante.

En el desarrollo de este producto pedagógico se pudo favorecer los objetivos plasmados, ya que abarca factores que abrazan al estudiantes, además incluye las prácticas tanto digitales, físicas, creativas, innovadoras, autónomas y entre otras.

1. Tema de investigación

La gamificación en el Pensamiento lógico-matemático y las habilidades STEM.

2. Problema

2.1 Planteamiento del problema

En una minuciosa observación realizada en el grado cuarto de primaria de la Escuela Santo Domingo, se identificaron dificultades notables en los estudiantes al abordar actividades que requerían pensamiento lógico-matemático y habilidades STEM, en áreas como matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales. Estas carencias se manifestaron a través de comentarios como: “esto está muy difícil” o “no sé cómo hacerlo”, así como en comportamientos que evidenciaban frustración, como el abandono de los compromisos, las constantes solicitudes de ayuda y la realización superficial de los ejercicios, al enfrentarse a problemas matemáticos que exigían razonamiento lógico, análisis estructurado y aplicación creativa.

Estas dificultades no sólo reflejaron la necesidad de fortalecer competencias fundamentales para el aprendizaje matemático y científico, sino que también se relacionaron con prácticas pedagógicas que, en muchos casos, no lograron captar el interés de los estudiantes ni fomentar su compromiso. Pues siendo así, los estudiantes expresaron oposición y aburrimiento al momento de realizar actividades que se llevaban a cabo en el libro de texto y en el cuaderno. La repetición frecuente de estas actividades tradicionales, que carecían de un enfoque innovador, resultó en una notable falta de motivación por parte de los estudiantes, lo que limitó su compromiso con el aprendizaje y el desarrollo de habilidades requeridas. Además, durante las clases, se observó que los estudiantes solicitaron permisos para ir al baño con más frecuencia que en otras asignaturas. Este comportamiento pudo interpretarse como una manifestación de su poca motivación por las materias, debido a que la búsqueda de distracciones se volvió evidente

cuando se les pedía que realizaran ejercicios que consideraban monótonos. Asimismo, al enfrentarse a actividades de transcripción, se escuchaban comentarios como: “no tengo lápiz” o “estoy aburrida”, lo que reflejaba su falta de conexión con el contenido y su resistencia a participar en las dinámicas propuestas.

El entorno del aula, que a menudo requería períodos prolongados de estar sentados, contribuyó a una sensación de incomodidad y desasosiego entre los alumnos. En varias ocasiones, se les observó levantándose, acostándose en sus puestos o proponiendo la realización de otros tipos de actividades que rompieran con la monotonía de la clase tradicional.

Seguido a esto, se evidenció un alto interés de los alumnos a los aparatos tecnológicos (celular, televisor, tablets), propios de su contexto social, donde en repetidas ocasiones expresaban cierto gusto e interés por ellos, e incluso algunos estudiantes llevaban artefactos tecnológicos al contexto educativo.

Por estas razones, se decidió emprender un proyecto de investigación enfocado en favorecer el pensamiento lógico-matemático y el desarrollo de las habilidades STEM mediante la gamificación. Esta estrategia de aprendizaje e innovación buscó transformar la experiencia educativa de los niños de grado cuarto, promoviendo un entorno más dinámico y atractivo que despierte su curiosidad y les permita involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje. La gamificación no solo pretendió mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, sino también fomentar habilidades críticas para su desarrollo académico y personal

2.2 Preguntas directrices

- ¿Cómo se desarrolla el pensamiento lógico-matemático y las habilidades STEM en los niños y niñas?

- ¿Cómo los estudiantes emplean el pensamiento lógico-matemático y las habilidades STEM en el contexto escolar?
- ¿Qué actividades permiten potenciar el pensamiento lógico-matemático y las habilidades STEM?
- ¿De qué manera contribuye la gamificación como una estrategia de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase?

2.3. Pregunta Problema

¿ Cómo favorecer el pensamiento lógico-matemático y el desarrollo de habilidades STEM por medio de la gamificación, en los niños y niñas de grado cuarto de primaria de la Escuela Santo Domingo?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Favorecer el pensamiento lógico-matemático y el desarrollo de habilidades STEM por medio de la gamificación de los niños y niñas de grado cuarto de primaria de la Escuela Santo Domingo

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las distintas circunstancias que se presentan en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y habilidades STEM.
- Analizar en gráficas la información compilada en el grado cuarto de primaria de la Escuela Santo Domingo.
- Planificar diversas actividades de ensayo y error, que favorezcan el pensamiento lógico matemático y las habilidades STEM.
- Diseñar un producto pedagógico que responda a la necesidad encontrada de favorecer el pensamiento lógico matemático y las habilidades STEM mediado por la técnica de gamificación.

4. Justificación

El presente proyecto “MenteSTEM” surgió ante la apremiante necesidad de abordar la carencia de destreza al realizar actividades con exigencias encauzadas a las habilidades STEM y el pensamiento lógico-matemático; el cual, se analizó en los estudiantes de cuarto grado de la escuela Santo Domingo. Durante el periodo de observación, se identificó un patrón recurrente en los estudiantes, pues presentaban comportamientos de desinterés hacia las actividades pedagógicas vinculadas a dichas áreas, lo que reflejó no solo una falta de empeño, sino también una falta motivación general hacia las áreas que integran estas habilidades.

Esta omisión de motivación se asoció, en gran medida, con el enfoque tradicional utilizado en las aulas, donde las prácticas docentes tienden a centrarse en métodos repetitivos y poco dinámicos que no conectan con los intereses ni las necesidades actuales de los estudiantes. La falta de motivación manifestada mediante solicitudes frecuentes de permisos para salir del aula con expresión como: “Profe, ¿puedo ir al baño?” demorando una cantidad significativa de tiempo, al igual que “Profe, a un niño se le quedó una hoja, ¿podría llevarla?” siendo muy recurrente debido a que le daban la vuelta a todo el colegio buscando el niño y cuando regresan ya han desarrollado gran parte de la clase, del mismo modo el “profe voy a pararme a sacarle punta a mis colores” mientras la clase aún no había requerido de ellos. Siendo así excusas para no participar en las actividades académicas propuestas en el área de matemáticas y ciencias, al igual que comentarios de oposición frente a los trabajos en clase proponiendo realizar otros tipos de actividades más llamativas, de tal modo que, resaltó la urgencia de implementar estrategias

educativas que captarán la motivación de los estudiantes, de la misma forma, Amparán un aprendizaje activo y significativo.

En este orden de ideas la gamificación se presentó como una respuesta innovadora y efectiva para transformar la experiencia educativa, de tal manera que “La gamificación es una estrategia que consiste en incorporar el universo de los juegos en el proceso pedagógico para estimular la motivación en la búsqueda del conocimiento. Para ello, este recurso supone una progresión académica, guiada por el establecimiento de objetivos y un esquema con recuento de puntos o progresión de fases, como ocurre con los juegos (Chicay, 2022, p.21). Al integrar elementos de juego en el proceso de aprendizaje, se estimula el pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas, habilidades fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes. Como señaló Torres “La didáctica considera al juego como entretenimiento que propicia conocimiento, a la par que produce satisfacción y gracias a él, se puede disfrutar de un verdadero descanso después de una larga y dura jornada de trabajo” (Torres, 2002, p.290). Esta perspectiva enfatizó la importancia de crear un ambiente en el aula, donde el juego y la interacción que se convirtiera en tal sentido protagonistas del aprendizaje.

El enfoque en el desarrollo de habilidades STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) “le permite a los estudiantes y demás actores educativos vivir experiencias de aprendizaje activo e integrar diversas áreas de conocimiento a fin de desarrollar competencias para la vida y conectarse con las dinámicas y desafíos del contexto local y global” (Colombia Aprende, 2024).

A través de actividades lúdicas y colaborativas, se buscó que los estudiantes desarrollaran competencias en estas áreas, fomentando no solo su interés en las matemáticas, sino también habilidades críticas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

En conclusión, este proyecto no solo se enfocó en mejorar el rendimiento académico en áreas abarcadas por el STEM, sino que también buscó cultivar un aprendizaje integral que preparara a los estudiantes para enfrentar los retos del futuro. De tal forma que la combinación de gamificación prometió generar un entorno educativo atractivo y efectivo, alineado con las necesidades actuales de los estudiantes y propiciando el desarrollo de habilidades lógicas y STEM esenciales para su formación.

5. Antecedentes

5.1 Antecedentes Empíricos

Mediante una indagación acerca de los proyectos realizados en la Institución Educativa Santo Domingo se logró evidenciar que no contaban con un proyecto ni producto escrito encauzado a la lógica matemática, habilidades STEM o gamificación.

5.2 Antecedentes teóricos

En Perú, En la Universidad César Vallejo, se realizó la investigación titulada “La Gamificación y pensamiento lógico matemático en estudiantes de quinto año Básico de una Institución Educativa Guayaquil 2023” escrita por Gloria del rocío Salazar. En esta investigación se detectó, que los estudiantes de quinto grado en una escuela pública de Guayaquil presentaban dificultades en el área de matemáticas, debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje se centraba en la memorización y repetición en lugar de desarrollar el pensamiento lógico-matemático. Además, no se utilizaban estrategias de gamificación como apoyo didáctico, lo cual podría ser una herramienta eficiente a la hora de mejorar el aprendizaje y hacer que las matemáticas sean más relevantes y significativas para los estudiantes. Asimismo se planteó la siguiente pregunta problema "¿Qué relación existe entre la gamificación y el pensamiento lógico matemático en estudiantes de 5to año Básico de una institución educativa Guayaquil 2023? “ (Salazar, 2023, p.13). Tomaron 5 objetivos específicos los cuales fueron: “Determinar la relación entre la gamificación y comprensión de las nociones básicas en estudiantes de 5to año Básico de una institución educativa Guayaquil 2023. 2. Determinar relación entre la gamificación y destreza procedimental en estudiantes de 5to año Básico de una institución educativa Guayaquil

2023. 3. Determinar la relación entre la gamificación y pensamiento estratégico en estudiantes de 5to año Básico de una institución educativa Guayaquil 2023. 4. Determinar la relación entre la gamificación y habilidades comunicativas en estudiantes de 5to año Básico de una institución educativa Guayaquil 2023. 5. Determinar la relación entre la gamificación y actitudes positivas en estudiantes de 5to año Básico de una institución educativa Guayaquil 2023” (Salazar, 2023,p.13). Los referentes teóricos a los que ella hizo referencia fueron: Piaget, Holguin, Sydykhov, entre otros, se apoyó en estos teóricos para comprender los conceptos claves para su investigación, como lo es el pensamiento lógico matemático y la gamificación. La técnica de recolección de información que se usó fue la encuesta, en conjunto con el instrumento el cual fue el cuestionario, en donde mediante Ítems evaluaron a los estudiantes, con respecto al pensamiento lógico matemático y conceptos básicos de la matemática, como resultado evidenciaron que, los niños presentaban dificultades en el pensamiento lógico matemático y habilidades matemáticas, además se denoto que hubo una buena relación entre la gamificación y el pensamiento lógico matemático en los niños. Este proyecto aportó una visión más amplia sobre cómo incide el uso de la gamificación como una técnica educativa, con el fin de sacar a los estudiantes de una rutina que no les permite llevar un proceso de aprendizaje eficaz, dado que el proceso mecánico de memorizar y repetir, se vuelve aburrido a la hora de los niños ver sus clases. (Salazar, 2023).

Por su parte en Ecuador, en la universidad tecnológica indoamerica, se realizó la investigación titulada “ESTRATEGIAS DE GAMIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA ATAHUALPA” escrito

por Carolina Elizabeth Rojas Freire en el año 2019. En esta investigación se descubrió que los docentes presentaban dificultad para aplicar estrategias lúdicas a la hora de enseñar en el área de matemáticas, lo cual convierte el aprendizaje-enseñanza como un proceso tedioso. De tal manera se desarrolló la siguiente pregunta problema: “¿Las estrategias de gamificación inciden en el desarrollo de la inteligencia lógico matemática de los estudiantes de sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Atahualpa?” (Rojas, 2019, p.7) .Tuvieron 5 objetivos específicos los cuales son los siguientes: “• Fundamentar teóricamente sobre estrategias de gamificación. • Diagnosticar las estrategias utilizadas por los docentes de sexto año de educación básica en el proceso de enseñanza aprendizaje en apoyo al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática. • Proponer un taller de estrategias de gamificación dirigido al personal docente de sexto año de educación básica, orientado a mejorar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática de los estudiantes. • Aplicar el taller de estrategias de gamificación con los docentes de sexto año de educación básica. 9 • Evaluar el taller de estrategias de gamificación a través de encuestas de satisfacción a los docentes de sexto año de educación básica” (Rojas, 2019, p.8-9).

Como referentes teóricos utilizaron a Skinner, Piaget, Ausubel, Vygotsky, George Siemens, Csíkszentmihályi y Gardner, en donde se conceptualizó cada una de las teorías de dichos autores. En esta investigación se dio la aplicación de encuestas a los docentes y fichas de observación al proceso de enseñanza de las matemáticas. Esto dio por resultado que la gran mayoría de docentes optan por usar métodos tradicionales a la hora de enseñar matemáticas teniendo como consecuencia un proceso de enseñanza-aprendizaje tedioso y aburrido, por ende plantean, una propuesta que se compuso de un taller de estrategias de gamificación dirigido a los

docentes, buscando fomentar la innovación educativa aplicando la mecánica del juego en contextos educativos con el fin de despertar interés en los estudiantes a la hora de estudiar matemáticas, debido a que los docentes tenían desconocimiento de este tipo de técnicas educativas, y resultó pertinente una innovación. (Rojas, 2019).

En Cartagena, en la universidad de Cartagena, se efectuó la investigación titulada “Fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en estudiantes de tercer grado a través de la técnica de gamificación a través de una propuesta didáctica mediada por el RED LOGIRED” escrita por Ledys Alicia Blandón Ardila, Karin Silvana Peñaloza Guiza y Clara Inés Reyes Agudelo en el año 2022. En esta investigación comentaron que el dominio de los problemas en matemáticas ha llegado a ser fundamental para los expertos en educación, esto es especialmente relevante debido al alto porcentaje de estudiantes que reprueban los temas cuando los abordan únicamente por obligación, sin una motivación genuina. Por consiguiente se desarrolló la siguiente pregunta problema: “¿Cómo fortalecer el pensamiento lógico matemático con la técnica de gamificación a través de una propuesta didáctica mediada por el RED LOGIRED en estudiantes de tercer grado del Instituto Técnico Superior Industrial Sede D Antonia Santos de Barrancabermeja?” (Blandon et al., 2022, p.22). Tuvo 4 objetivos específicos, los cuales fueron los siguientes : “Diagnosticar el nivel de competencias asociadas al pensamiento lógico matemático en estudiantes de tercer grado a partir de un pre test. Diseñar una propuesta didáctica en el RED LOGIRED para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático mediado por la técnica de gamificación en estudiantes de tercer grado. Implementar la propuesta didáctica estructurada en el RED LOGIRED para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático mediado por la técnica de gamificación en estudiantes de tercer grado. Evaluar el impacto

generado en los estudiantes del tercer grado por la estrategia didáctica orientada al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, mediante un post test. (Blandon et al., 2022, p.38).

Como referentes teóricos utilizaron a piaget, vygotsky, Brousseau, Marhuenda, Ortiz, Santamaria, Zonaclie, en donde cada uno lideró las bases teóricas que sustentaron dicho proyecto. En esta investigación se usó el paradigma de investigación fenomenológico el cual permite comprender la observación de la revisión de los estilos de vida de los estudiantes que va más allá de lo cuantificable, asimismo se empleó el enfoque mixto, en donde se recogió datos cuantitativos y cualitativos, mediante evaluaciones diagnósticas a los estudiantes, encuestas dirigidas a padres de familia y docentes. En dichas evaluaciones se denotó situaciones problemáticas, enlazadas al pensamiento lógico matemático; patrones, secuencias numéricas, cálculo de operaciones básicas, entre otras. Por ende surgió la idea de usar las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, de la mano con la gamificación y un RED, como una herramienta que contribuya a que el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas se lleve a cabo de una manera más dinámica y activa, permitiendo la adquisición de competencias y capacidades necesarias en los estudiantes. (Blandon et al., 2022).

De otra forma en Popayán, en la Universidad de Santander Udes, se llevó a cabo la investigación titulada “LA GAMIFICACIÓN COMO PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO” escrita por Marlen Caicedo Ortega y Rosa Emilce Guerrero Obando en el año 2021. En esta investigación se planteó que los estudiantes presentaron dificultad. En consecuencia se desarrolló la siguiente pregunta problema: “¿Cómo fortalecer el razonamiento

lógico matemático en estudiantes del grado sexto de la I.E. Liborio Mejía del Tambo (Cauca)?” (Ortega & Guerrero, 2021, p.24). Tuvieron 4 objetivos específicos, los cuales fueron los siguientes: “1.4.2.1 Determinar los pre-saberes de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Liborio Mejía del Tambo (Cauca) a través de un cuestionario que permita establecer el nivel de razonamiento lógico matemático. 1.4.2.2 Diseñar una propuesta pedagógica, empleando la técnica de gamificación, mediante actividades encaminadas al fortalecimiento del nivel de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del grado sexto. 1.4.2.3 Implementar la propuesta pedagógica en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Liborio Mejía del Tambo (Cauca), para fortalecer el nivel de razonamiento lógico matemático. 1.4.2.4 Evaluar el impacto de la técnica aplicada mediante la realización de una prueba pos test, para determinar su alcance y falencias de modo que se pueda enriquecer”. (Ortega & Guerrero, 2021, p.28).

Como referentes teóricos tuvieron en cuenta a los siguientes autores: Ausubel, Jean Piaget, Polya, Gardner y Vygotsky. Cada uno lideró las bases teóricas que sustentaron el proyecto gracias a sus teorías, que entre esas están; la teoría cognitiva, el constructivismo, la teoría de las inteligencias múltiples, entre otras. Para este estudio se aplicaron cuatro cuestionarios, la encuesta tecnológica, la encuesta de caracterización, un cuestionario pre test y un cuestionario post test. Como resultado se analizó que los estudiantes presentaron dificultad a la hora de desempeñar la competencia del razonamiento lógico matemático, así mismo mediante estos instrumentos se evidenció que hubo mejoraría al aplicar la estrategia de gamificación, permitiendo que el estudiante se desarrollara en su novedoso entorno con autonomía al cual está expuesto. Como resultado, se llevó a cabo la propuesta pedagógica con la estrategia de

gamificación por medio de una App educativa con ejercicios que fortalecen el razonamiento lógico matemático.

En Duitama en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se ejecutó una investigación titulada “Integración de las ciencias básicas en educación media con enfoque STEM en robótica comparada con una metodología tradicional de enseñanza”, realizada por David Santiago Melo Niño. En dicha investigación se planteó que la educación tradicional, enfocada en la transmisión de conocimiento, suele fragmentar las asignaturas y limita la capacidad de los estudiantes para aplicar el aprendizaje en contextos reales. La investigación propuso una metodología basada en el enfoque STEM y robótica, que busco integrar el conocimiento de áreas como matemáticas, física, y tecnología, incentivando el aprendizaje mediante proyectos prácticos. A raíz de esto se desarrolló la siguiente pregunta problema: “¿El sistema STEM de aprendizaje basado en proyectos de robótica mejora los resultados en competencias de las disciplinas integradas, la motivación y la colaboración, comparado con el sistema convencional?” (Melo, 2020, p.8). Esta investigación tuvo 6 objetivos específicos los cuales fueron: “Diseñar un sistema STEM de aprendizaje que permita integrar las ciencias aplicadas por medio del desarrollo de proyectos en el campo de la robótica con el propósito de obtener mejores resultados académicos. Diseñar proyectos de robótica para estudiantes de educación media, que permitan integrar las ciencias aplicadas empleando el enfoque STEM partiendo de la caracterización de los estudiantes. Implementar un proyecto de robótica basado en STEM sobre el modelo aprendizaje por proyectos con estudiantes de educación media. Comparar los cambios en las competencias cognitivas de aquellos estudiantes que experimentan un enfoque STEM implementado a un proyecto de robótica frente a aquellos que experimentan

una metodología tradicional. Comparar los cambios en las competencias en motivación de aquellos estudiantes que experimentan un enfoque STEM implementado a un proyecto de robótica frente a aquellos que experimentan una metodología tradicional. Comparar los cambios en las competencias desarrollo de trabajo colaborativo de aquellos estudiantes que experimentan un enfoque STEM implementado a un proyecto de robótica frente a aquellos que experimentan una metodología tradicional” (Melo, 2020, p.8-9).

Como referentes teóricos tuvieron en cuenta a: Charro, Gomez, Capraro, Delors, Rebollo, entre otros muchos. Cada uno de estos autores le dio peso a esta investigación con sus diversas teorías y conceptos, referentes a STEM, tecnología, robótica y demás. Para este trabajo se empleó el modelo cuasi-experimental en un grupo de estudiantes de la Institución Educativa Departamental Eduardo Santos del Municipio de Yacopi Cundinamarca. Se acudió a cuestionarios para medir variables de conocimiento, motivación y colaboración. Estos instrumentos incluyeron preguntas abiertas y de selección múltiple en el área cognitiva y preguntas tipo Likert para las secciones de motivación y colaboración. Posterior al experimento se determinó que entre la metodología tradicional y el enfoque STEM encaminado con la robótica, el grupo experimental que siguió el modelo STEM alcanzó mejoras significativas en aprendizaje y motivación, además de una actitud más positiva hacia el trabajo colaborativo en ciencias y tecnología. (Melo, 2020).

De tal manera en Bogota, en la Universidad Francisco José de Caldas, se efectuó una investigación titulada “NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE”, escrita por Lleyssi Nayive Casas Forero y Sandra Milena Muñoz Romero en el año 2022. Dicha investigación se enfocó en la falta

de desarrollo de habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en estudiantes de preescolar y primaria en Colombia, especialmente en zonas rurales. Este déficit fue evidente en el bajo rendimiento en ciencias y matemáticas, como se reflejó en las pruebas PISA y SABER. Además se buscó cerrar las brechas entre los estudiantes rurales y urbanos promoviendo habilidades investigativas y científicas desde temprana edad. En consiguiente se desarrolló la siguiente pregunta problema: “¿Cómo potencializar las habilidades STEM en niños y niñas de 2° de primaria mediante el desarrollo de unidades de aprendizaje en ciencias naturales en el Colegio Marco Fidel Suárez (Sector Urbano) y Alfonso Pabón (Sector Rural)?” (Casas & Muñoz, 2022, p.16). Asimismo esta investigación tuvo 3 objetivos específicos; Diseñar dos unidades de aprendizaje en ciencias naturales que fortalezcan las habilidades STEM en niños y niñas de segundo grado de los colegios Marco Fidel Suárez de la ciudad de Bogotá (Sector urbano) y del colegio Alfonso Pabón del municipio de Fosca- Cundinamarca (sector rural). 2.2.2. Implementar con los estudiantes de grado segundo las unidades de aprendizaje en ciencias naturales, para el fortalecimiento de habilidades STEM en los Colegios Marco Fidel Suárez de la ciudad de Bogotá (Sector urbano) y del colegio Alfonso Pabón, municipio de Fosca- Cundinamarca (sector rural). 2.2.3. Diseñar un material pedagógico digital, como guía de apoyo para los docentes de las instituciones educativas para promover el desarrollo de habilidades STEM en los estudiantes (Casas & Muñoz, 2022, p.17).

Entre sus referentes teóricos se encuentran; Jerome Bruner, Clifford Geertz, Francesco Tonucci, Robert Bybee, Cecilia Rincón, Ana Triviño y Luiblinkaia, entre otros. Estos teóricos aportaron una visión a lo que es la educación STEM, las habilidades cognitivas, la conceptualización de infancia, la cultura y de más conceptos claves de esta investigación. Para

este trabajo se empleó un corte cualitativo y se lleva a cabo a través de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación. Se seleccionó metodologías que incluyeron observación, experimentación y análisis contextualizado en el entorno de los estudiantes. Como resultado se obtuvo que los estudiantes de ambos colegios mostraron un fortalecimiento en habilidades STEM al emplear métodos de indagación y resolución de problemas relacionados con su entorno, como el cambio climático y la observación del sistema solar. Además, se desarrollaron habilidades de pensamiento crítico y colaborativo, lo cual fomenta una comprensión más profunda de los fenómenos naturales. Con base a todo lo anterior se desarrolló un material pedagógico digital para apoyar a los docentes en la enseñanza de STEM, permitiendo que los estudiantes se involucren activamente en su proceso de aprendizaje y fortalezcan sus competencias científicas y ciudadanas. (Casas & Muñoz, 2022).

En Medellín (Elles & Gutiérrez, 2021) comentaron en su artículo “Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria” que la investigación partió desde una problemática evidenciada en la institución educativa Manuel Antonio Toro, en el grado sexto de básica secundaria, en donde se evidenció bajos índices de rendimiento académico, dificultad al momento de aprender y aplicar los conocimientos en los 5 pensamientos matemáticos desde la lógica, la aritmética, la comprensión y resolución de problemas, dejando una necesidad de talleres adicional y de refuerzo a los estudiantes. Por esta situación el objetivo fue implementar la estrategia de gamificación, incluyendo a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a la hora de hacer uso de una plataforma llamada

“classcraft”; recurso tecnológico basado en videojuegos. Con el fin de dinamizar y generar interés en las clases y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas.

6. Marcos de Referencia

6.1 Marco contextual

Macro contexto

- **Ubicación Geográfica**

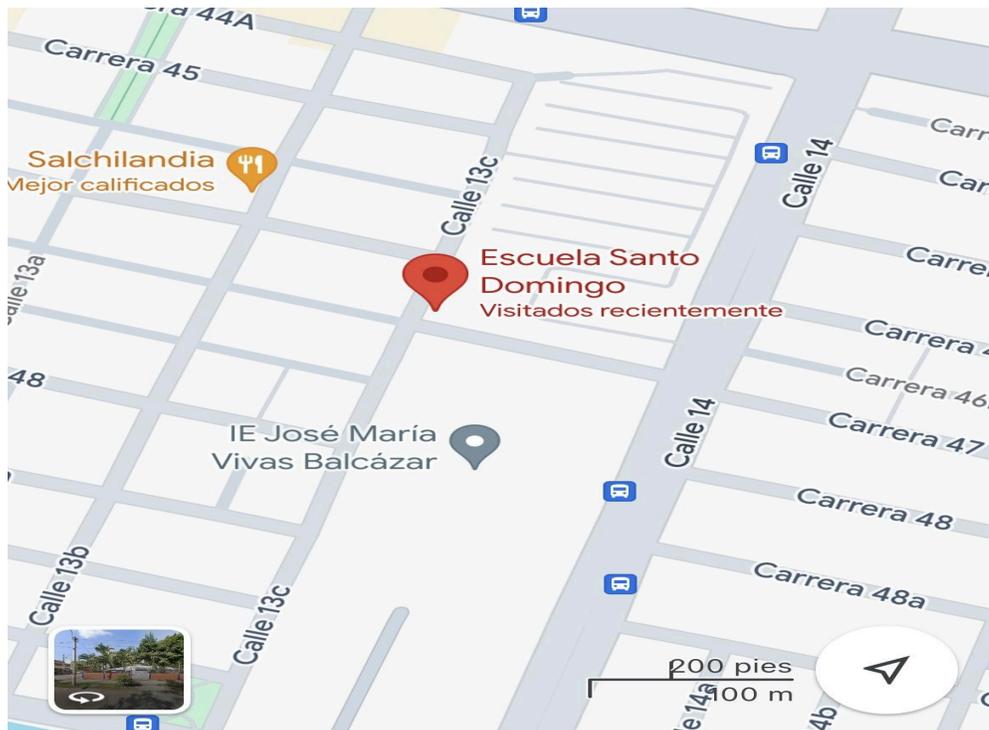


Figura 1 Ubicación escuela Santo Domingo Por (Google Maps, s.f).

La Escuela Santo Domingo sede preescolar y básica primaria, es una institución pública, queda ubicada en el barrio La Selva en la ciudad de Cali, Colombia, el cual es de estrato 3. Esta institución cuenta con un servicio de gestión pública de calidad, orientado al desarrollo que incluya la entrega y provisión de bienes y servicios como; agua, energía, alumbrado público, aseo público. A los alrededores del colegio hay variedad de árboles parques cerca con zona

verde. En cuanto a la seguridad, por ser un barrio muy solitario se presta para ser peligroso y no hay empresas de seguridad encargadas del sector.

Meso contexto

La escuela Santo Domingo cuenta con dos sedes, la sede de preescolar y básica primaria queda ubicada en Cra. 47 #13C-00 barrio la selva, y la sede de bachillerato que se llama institución educativa vivas Balcázar queda ubicada en la Calle 14 No. 48^a-32 barrio la selva.

El proyecto se llevó a cabo en la sede que cuenta con los niveles educativos de preescolar y básica primaria, teniendo como grados; transición, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto de primaria. El colegio cuenta con un solo piso, un patio bastante amplio en donde se puede encontrar naturaleza; árboles y flores. Allí mismo se encuentra la cancha que se puede adaptar al deporte que se quiera practicar, bien sea fútbol, voleibol, basquetbol, etc. Cuentan con una sala de audiovisuales en donde realizan actividades como “cine” con los alumnos.

Micro contexto

En el colegio Santo Domingo, el aula de grado cuarto B con una población de 13 niñas y 16 niños dando una sumatoria de 29 estudiantes en la jornada vespertina. Este grupo se adapta fácilmente a los trabajos que se les proponen, tienden a desinteresarse de actividades muy redundantes, captan las indicaciones que se les da a la hora de trabajar y al llevar la escuela una metodología tradicional los niños tienden a tener mejor rendimiento cuando hay una recompensa. El área de matemáticas les llama mucho la atención, pero a veces se tornan algo aburridos y se empiezan a parar de los asientos y desvían su atención.

La relación entre ellos es muy positiva, son alegres, participativos y colaborativos entre sí.

6.2 Marco Legal

La presente investigación se encontró sustentada en las leyes del estado colombiano e internacionales, teniendo como primer pilar la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN), en donde el artículo 28 dice lo siguiente: 1. Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a la educación y, a fin de que se pueda ejercer progresivamente y en condiciones de igualdad de oportunidades ese derecho, deberán en particular:

- a) Implantar la enseñanza primaria obligatoria y gratuita para todos;
- b) Fomentar el desarrollo, en sus distintas formas, de la enseñanza secundaria, incluida la enseñanza general y profesional, hacer que todos los niños dispongan de ella y tengan acceso a ella y adoptar medidas apropiadas tales como la implantación de la enseñanza gratuita y la concesión de asistencia financiera en caso de necesidad;
- c) Hacer la enseñanza superior accesible a todos, sobre la base de la capacidad, por cuantos medios sean apropiados;
- d) Hacer que todos los niños dispongan de información y orientación en cuestiones educacionales y profesionales y tengan acceso a ellas;
- e) Adoptar medidas para fomentar la asistencia regular a las escuelas y reducir las tasas de deserción escolar. (*Convención Sobre Los Derechos Del Niño | OHCHR, 1989*)

Consecuentemente se acopia la Constitución Política de Colombia del año 1991, en esta constitución encontramos el siguiente artículo: ARTÍCULO 44. Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la

educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia.

La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás (citar) De igual forma se tiene en cuenta el ARTÍCULO 67. En donde nos dice que: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”(Constitución Política 1 De 1991 Asamblea Nacional Constituyente - Gestor Normativo, 1991). En consecuencia se sigue con la Ley General de Educación Colombia que es la Ley 115 de 1994, en donde acogemos el artículo 20 que nos indica lo siguiente: “ Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica:

a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;

b) Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente;

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana;

d) Propiciar el conocimiento y comprensión de la realidad nacional para consolidar los valores propios de la nacionalidad colombiana tales como la solidaridad, la tolerancia, la democracia, la justicia, la convivencia social, la cooperación y la ayuda mutua;

e) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa, y

f) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.”

(Ley 115 De Febrero 8 De 1994, 1994)

En consecuencia el artículo 21 plantea lo siguiente: “Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

a) La formación de los valores fundamentales para la convivencia en una sociedad democrática, participativa y pluralista;

b) El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como del espíritu crítico;

c) El desarrollo de las habilidades comunicativas básicas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en lengua castellana y también en la lengua materna, en el caso de los grupos étnicos con tradición lingüística propia, así como el fomento de la afición por la lectura;

d) El desarrollo de la capacidad para apreciar y utilizar la lengua como medio de expresión estética;

e) El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar

problemas que impliquen estos conocimientos;

f) La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;

g) La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad;

h) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente;

i) El conocimiento y ejercitación del propio cuerpo, mediante la práctica de la educación física, la recreación y los deportes adecuados a su edad y conducentes a un desarrollo físico y armónico;

j) La formación para la participación y organización infantil y la utilización adecuada del tiempo libre;

k) El desarrollo de valores civiles, éticos y morales, de organización social y de convivencia humana;

l) La formación artística mediante la expresión corporal, la representación, la música, la plástica y la literatura;

m) La adquisición de elementos de conversación y de lectura al menos en una lengua extranjera;

n) La iniciación en el conocimiento de la Constitución Política, y

ñ) La adquisición de habilidades para desempeñarse con autonomía en la sociedad.” (Ley 115 De Febrero 8 De 1994, 1994).

De tal manera la Ley 1286 de 2009, la cual comenta sobre el sistema nacional de ciencia y tecnología. En primer lugar se tiene el Artículo 2 “ *Objetivos específicos*. Por medio de la presente Ley se desarrollan los derechos de los ciudadanos y los deberes del Estado en materia del desarrollo del conocimiento científico, del desarrollo tecnológico y de la innovación, se consolidan los avances hechos por la Ley 29 de 1990, mediante los siguientes objetivos específicos:

1. Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes.
2. Definir las bases para la formulación de un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Incorporar la ciencia, la tecnología y la innovación, como ejes transversales de la política económica y social del país.” (Ley 1286 De 2009 - Gestor Normativo, 2009)

Por otro lado se tiene a la Ley 1341 de 2009, la cual habla sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, y se tiene el Artículo 2 el cual nos menciona que “Principios orientadores. La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los Derechos Humanos inherentes y la inclusión social.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional”(*Ley 1341 De 2009 - Gestor Normativo*, 2009). En consecuencia se cuenta con el Artículo 6 el cual nos da una amplia definición sobre las TIC, “DEFINICIÓN DE TIC: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes. (*Ley 1341 De 2009 - Gestor Normativo*, 2009). Y por último el Artículo 39 “Articulación del plan de TIC. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones coordinará la articulación del Plan de TIC, con el Plan de Educación y los demás planes sectoriales, para facilitar la concatenación de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y avanzar hacia los mismos objetivos. Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación.
2. Poner en marcha un Sistema Nacional de Alfabetización Digital.
3. Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.
4. Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
5. Desarrollar e implementar la política pública para la prevención y la protección de niñas, niños y adolescentes, atendiendo las necesidades de cada tipo de población, frente a los delitos realizados a través de medios digitales, informáticos y electrónicos”(*Ley 1341 De 2009 - Gestor Normativo*, 2009).

Siguiendo con esta línea la **Ley 1951 del 2019**, y el **artículo 1** el cual dice que “ El objeto de la presente ley, es crear el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de acuerdo a la Constitución y la Ley, para contar con el ente rector de la política de ciencia, tecnología e innovación que genere capacidades, promueva el conocimiento científico y tecnológico, contribuya al desarrollo y crecimiento del país y se anticipe a los retos tecnológicos futuros, siempre buscando el bienestar de los colombianos y consolidar una economía más productiva y competitiva y una sociedad más equitativa.” (*Ley 1951 De 2019 - Gestor Normativo*, 2019).

6.2.1 Articulación proyecto transversal de ley

El proyecto transversal de ley “el aprovechamiento del tiempo libre” Ley 181 de Enero 18 de 1995 del Ministerio de Educación Nacional; resultó oportuno articular dicho proyecto transversal al proyecto de investigación “MenteSTEM”, debido a que se hace pertinente dar aprovechamiento del tiempo libre con el que cuentan los estudiantes, en donde se pueden llevar a cabo actividades dinámicas y activas a través de la técnica de la gamificación, para generar interés y un aprendizaje íntegro en los estudiantes; puesto que, los niños y niñas de grado cuarto en su tiempo libre priorizan el uso de aparatos tecnológicos (celular, computador, televisor, tablets), aprovechando este interés que tienen los estudiantes por dichos artefactos, es donde se busca implementar la técnica de la gamificación, por medio de actividades y juegos matemáticos los cuales permiten que los estudiantes tengan un aprendizaje activo, favoreciendo la motivación y asimismo el pensamiento lógico matemático y las habilidades STEM, no solo dejarlo en tiempos escolares, sino agregando este uso a sus tiempos libres de cotidianidad. (Ley 181 De Enero 18 De 1995, 1995).

6.3 Marco Teórico

En busca de justificar el desarrollo de esta investigación, se llevó a cabo una exhaustiva indagación destinada a seleccionar meticulosamente las bases teóricas que fundamentaron la estructuración de la propuesta pedagógica.

En este contexto, fue fundamental reconocer que la “Didáctica tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, la cual también sirve de manera descriptiva para caracterizar sus contenidos específicos y normativos, como “el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos” (Alves Mattos, como se citó en María, 2012, p. 6).

A la luz de los principios teóricos, se puede observar que si “el don de alguien es el de profecía, que lo use en proporción con su fe; si es el de prestar un servicio, que lo preste; si es el de enseñar, que enseñe; si es el de animar a otros, que los anime; si es el de socorrer a los necesitados, que dé con generosidad; si es el de dirigir, que dirija con esmero; si es el de mostrar compasión, que lo haga con alegría”. (Romanos, 1960, p. 800).

De este modo, se establece una conexión clara entre la labor del educador y el desarrollo del estudiante, dado que generalmente el niño lee mucho mejor en el alma del maestro que en la del niño. Esta dinámica es esencial, puesto que toda cuánta sagacidad hubiera puesto en cuidar de su conservación, el niño la emplea ahora en sacar su libertad natural

de las cadenas de su tirano. En este sentido, mientras el maestro, que no tiene tanta urgencia e interés en adivinar lo que el otro piensa, algunas veces ve que le resulta más conveniente dejarle abandonado a su pereza y a su vanidad, yo, por mi parte, no pretendo enseñar la geometría a Emilio; debe ser él quien me la enseñe a mí; yo indicaré las relaciones y él las hallará, porque lo haré de tal forma que conseguiré que las halle (Rousseau, 1762, pp. 110-141).

“Es así como el mejor aderezo de la suavidad será el método de estudio enteramente práctico y enteramente atrayente, que convierta a la escuela en un verdadero juego, como ha de serlo, como verdadero preludio de una vida toda ella agradable”. (Comenio, como se citó en Aguirre Lora, 2017, p. 9).

Por consiguiente, “la didáctica busca continuamente nuevos planteamientos que permitan actuar y enriquecer enfoques teóricos, modelos y prácticas educativas que mejoren la experiencia de aprendizaje en las aulas. Esta búsqueda no solo se orienta hacia la satisfacción de estudiantes y docentes en la tarea escolar, sino también hacia la adaptación y el desarrollo integral de las instituciones educativas”. (Medina & Medina, como se citó en Casasola Rivera, 2020, p. 5).

Finalmente, es crucial señalar que “los modelos didácticos tienen como meta intervenir en los procesos pedagógicos con el fin de lograr optimizar las competencias en los estudiantes y, a la vez, facilitar la labor docente. En este sentido, cuando existe evidencia generalizada de que algún modelo o estrategia didáctica funciona, se deben adaptar”. (Cervera, como se citó en Casasola Rivera, 2020, p. 4).

Las teorías educativas sobre la didáctica fundamentaron la propuesta pedagógica, permitiendo la implementación de actividades que promovieron un aprendizaje activo. Se utilizaron juegos de manos rápidas para estimular la agilidad mental y acertijos visuales que fomentaron el pensamiento crítico. Además, contribuyeron al desarrollo integral de los estudiantes.

De manera que estas teorías didácticas fundamentaron la propuesta pedagógica, permitiendo el diseño de actividades que promovieron un aprendizaje activo y significativo. Se implementaron juegos como manos rápidas y acertijos visuales, que estimularon la agilidad mental y el pensamiento crítico. Estas experiencias, sustentadas en los principios didácticos

Por consiguiente, se presenta las metodologías activas en la educación, abordando su relevancia y aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A lo largo de la historia ha existido diferentes críticas al sistema educativo de cada época, así Sócrates criticó la educación tradicional griega, Cicerón lo hizo con la educación romana, Erasmo se enfrentó a la educación medieval. En el siglo XVII se modifica la educación del siglo anterior, se hace más amplia, se da paso a nuevos métodos de enseñanza, se aplica el método inductivo en todas las áreas de estudio, esta situación paulatinamente rinden sus frutos en el siglo siguiente. En el siglo XVIII Pestalozzi se convirtió en un educador por excelencia, defensor del aprendizaje a través de la práctica y observación, pilares importantes en el nacimiento de una metodología activa (Puga & Jaramillo, 2015, p.296-297).

De igual manera partiendo como dice Aiche “La metodología activa para la construcción del conocimiento busca formar en el estudiante habilidades tales como autonomía, desarrollo del

trabajo en pequeños equipos multidisciplinares, actitud participativa, habilidades de comunicación y cooperación, resolución de problemas, creatividad, tomando en cuenta estos aspectos, los métodos que se ajustan bien a esta realidad son el aprendizaje mediante resolución de problemas, y el aprendizaje cooperativo.” Aiche (como se cito en Puga & Jaramillo, 2015, p.297).

Por otro lado, es fundamental considerar un componente muy favorable que complementa estas teorías sobre metodologías educativas, como lo plasma Jennifer D. El aprendizaje autodirigido (SDL, por sus siglas en inglés) puede observarse en actividades curriculares, donde los estudiantes aprenden sobre temas que les interesan. Aunque el SDL generalmente tiene lugar en un contexto experiencial o cocurricular, las habilidades necesarias para el SDL deben introducirse y desarrollarse en la parte didáctica del currículo. Esto permite a los estudiantes desarrollar habilidades con el tiempo, a lo que se le conoce como andamiaje. (Jennifer et al., 2020, p. 1)

Además de estas perspectivas teóricas, Kolb propone que el aprendizaje es el proceso de crear conocimiento mediante la transformación de la experiencia. Existen dos formas de experiencia, concreta y abstracta, y dos maneras de transformar esa experiencia en conocimiento: la observación reflexiva y la experimentación activa. El ciclo conecta estos cuatro aspectos, involucrando el "funcionamiento integrado de la persona total: pensar, sentir, percibir y comportarse". según Kolb (como se citó en Tomkins & Ulus, 2015, p.3)

Asimismo, es pertinente destacar cómo los conceptos que los niños de primera infancia desarrollan al dar nuevos significados a los objetos, al moverse dentro y fuera de la realidad y al jugar con roles para entender las reglas sociales, facilitan que los niños se involucren con

conceptos académicos cuando comienzan la escuela. Involucrarse en el dominio del conocimiento y en la tradición de las matemáticas, la ciencia o la alfabetización también implica que el niño entre en una situación imaginaria de una tradición de conocimiento matemático y le dé nuevos significados matemáticos a los objetos, como cuando el acto de Limpiar una mesa se convierte en un pensamiento consciente sobre la existencia de una superficie con un límite, y posteriormente, una superficie que puede ser medida. de tal forma lo planteo Davydov (como se citó en (FLEER, 2012, p. 223)

Finalmente, es crucial considerar las implicaciones contemporáneas sobre la educación propuestas por Marlene Scardamalia y Carl Bereiter (2005), se necesita una "nueva ciencia de la educación" que, en particular, contribuya al desarrollo de la creatividad hasta el nivel requerido en una sociedad del conocimiento. La idea es que los futuros ciudadanos de esta sociedad del conocimiento deberán ser educados para encontrar el conocimiento que necesitan en un mundo globalmente interconectado y abundante en tecnologías de la información y la comunicación (TIC), además de tener un alto nivel de alfabetización digital y buenas habilidades para evaluar el conocimiento. Para ello, expertos en educación han cuestionado la viabilidad de los métodos educativos de la era industrial, como las clases magistrales y el aprendizaje memorístico. (como se citó en Kivinen et al., 2016, p.3)

En torno a una proyección más sistemática las teorías educativas sobre la metodología activa. fundamentaron diversas actividades didácticas que promovieron un aprendizaje significativo. Se realizaron juegos de la oca para fomentar la resolución de problemas, adivinanzas visuales para estimular el pensamiento crítico, y la construcción de una montaña

rusa para aplicar conceptos matemáticos. Asimismo, la búsqueda del tesoro incentivó el aprendizaje autodirigido al permitir a los estudiantes establecer sus propios objetivos.

Por otro lado, las teorías de gamificación destacaron cómo los elementos lúdicos pueden elevar la motivación y el compromiso de los estudiantes, transformando el aprendizaje en una experiencia más dinámica.

Tal como lo expone Gaitán, manifestó que sirve como una fusión entre la práctica educativa y la mecánica de los juegos, partiendo del entretenimiento y el disfrute que imparte dicha estrategia en contexto escolar, enganchándose del uso de dicha forma de recompensar al sujeto en función de los objetivos alcanzados y reconociendo el juego como modelo efectivo al momento de atraer y motivar a los estudiantes, así sea desde técnicas dinámicas como recompensas, estatus, logro y competición. siguiendo la idea de la Gamificación que no es crear un juego, sino valernos de los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que normalmente componen a los mismos, se puede valer este sin necesidad alguna de implementos tecnológicos; puede constar simplemente de tener, valga la redundancia, sistematizadas las reglas o prácticas de tal forma que se emplea en los juegos virtuales, videojuegos y entre otros (Gaitán, 2013, pp. 1-2).

Adicionalmente, “es pertinente considerar la teoría de la gamificación desde una perspectiva centrada en los intereses de los estudiantes, utilizándose como un instrumento subyacente.” Según Fernández et al. (como se citó en Ortiz-Colón et al., 2018)

planteó que las tendencias e inquietudes actuales exigen cada día más una respuesta a las generaciones de jóvenes que necesitan encontrar respuesta en el contexto educativo a sus expectativas tecnológicas y necesidades más inmediatas. Esto trae consigo la responsabilidad de profesores e instituciones a la hora de innovar en metodologías emergentes que intenten incorporar en sus clases estrategias que aumenten la motivación y el compromiso de proporcionar todas las herramientas y recursos posibles que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo de sus alumnos. Además, ha quedado constancia de que los estudiantes alcanzan un gran nivel de compromiso cuando se encuentran motivados, incluso prefiriendo seguir con la actividad lúdica a dar por finalizada la clase. (p. 2).

En esta misma línea, Prensky (como se citó en Fernández et al., 2016) sostuvo que “en esta metodología se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para captar la atención de una generación de nativos digitales”(p. 2).

A su vez, Christensen et al. (como se citó en Fernández et al., 2016) postulan que “la gamificación puede modificar positivamente las prácticas de enseñanza tradicionales, convirtiéndose así en una ‘innovación disruptiva’ para el ámbito educativo”.(p. 4)

Por otra parte, Nicholson describe varias teorías fundamentales que podrían informar una estrategia gamificada más intrínseca para un compromiso significativo. La teoría de la integración orgánica, que es una subteoría de la teoría de la autodeterminación, propone un continuo de intencionalidad motivacional mediada por métodos de control

internos y externos. Este continuo comienza desde una falta de intencionalidad (sin interés o motivación), pasando por la motivación extrínseca en diferentes niveles de control externo o interno, y concluyendo con una motivación intrínseca autónoma o controlada internamente. Ryan (como se citó en Fels & Seaborn, 2015, p. 19) .

De tal forma, se argumentó que “la gamificación reúne todos los hilos dispares que se han avanzado en juegos para contextos no relacionados con el juego. De esta manera, unimos conceptos como juegos serios, advergaming y juegos para el cambio en una visión del mundo cohesiva que se basa en las últimas investigaciones sobre psicología del comportamiento y el éxito de los juegos sociales”. Zichermann y Cunningham (2011, p. 16)

Por último, Chiang Fu (2011) planteó que “la gamificación puede ser una herramienta efectiva para motivar y retener a los voluntarios en organizaciones sin fines de lucro, al vincular las motivaciones de los jugadores con las de los voluntarios y fomentar un sentido de comunidad y logró a través de mecánicas de juego” (pp. 28-29)

Es por esto que las teorías de gamificación destacaron cómo los elementos lúdicos pueden elevar la motivación y el compromiso de los estudiantes. De donde pudieron emerger actividades como la búsqueda del tesoro y Code que transformaron el aprendizaje en una experiencia dinámica, fusionando la práctica educativa con mecánicas de juego. Estas estrategias no solo aumentaron la participación de los alumnos, sino que también facilitaron la consecución de objetivos educativos a través de un enfoque atractivo y entretenido

Seguido con la teoría conductual, destacando su enfoque en el aprendizaje a través de la observación y la experiencia. Se abordarán los principios fundamentales del condicionamiento y su impacto en el desarrollo de comportamientos en contextos educativos.

“debemos considerar si cualquier condición o hecho que pueda demostrarse tiene algún efecto sobre la conducta. Al descubrir y analizar estas causas podemos predecir la conducta, y en la medida en que podamos manifestar nos será posible controlarla”. (Skinner, 1970, p. 41)

La necesidad de explicar la conducta humana es tan fuerte que el hombre ha llegado a anticiparse a la legítima investigación científica y a construir teoría sobre la causalidad altamente inverosímil. (Skinner, 1970, p. 41)

A través del condicionamiento operante, el medio ambiente forma el repertorio básico con el que mantenemos nuestro equilibrio, andamos, jugamos, manejamos herramientas y utensilios, hablamos, escribimos, conducimos una embarcación, un coche o pilotamos un avión. Un cambio en el medio ambiente – un nuevo coche, un nuevo amigo, un nuevo campo de interés, un trabajo nuevo, una vivienda nueva- puede cogernos desprevenidos, pero nuestra conducta en general se adapta rápidamente a medida que adquirimos nuevas respuestas y deseamos las antiguas. (Skinner, 1970, p. 77)

Plasmado de tal forma que el control que los estímulos ejercen sobre la conducta instrumental aparece en múltiples actividades cotidianas. De hecho, los estudiantes universitarios que difieren inicialmente sus asignaciones pueden, por ejemplo, planear estudiar durante las vacaciones, pero rara vez realizan sus buenos propósitos. De hecho, los estímulos antecedentes o presentes en su ambiente de vacaciones son muy diferentes a

aquellos en la sala de clase, de modo que su conducta de estudio eficaz resulta difícil de generar en este contexto. Por lo tanto, es fundamental que exista una adecuada coincidencia entre la respuesta de un individuo y el contexto en el que se produce dicha respuesta. (Domjan, 2010, p. 282)

Acto continuo se postuló que “el tipo fundamental de aprendizaje implica la formación de asociaciones (conexiones) entre experiencias sensoriales (percepciones de estímulos o eventos) e impulsos neuronales (respuestas) que se manifiestan conductualmente.” Thorndike (como se citó en Schunk & H, 1991)

Así que la teoría conductual proporcionó un marco esencial para entender cómo el aprendizaje puede ser influenciado por refuerzos y consecuencias. Actividades como el juego del trapito se alinearon con estos principios, permitiendo a los estudiantes experimentar un aprendizaje basado en la práctica y la repetición. Estas estrategias facilitaron la modificación de comportamientos y el desarrollo de competencias en un entorno educativo estructurado.

Por otro lado, este enfoque teórico destacó la relevancia de las disciplinas de la corriente STEM en la educación contemporánea que promueve la definición de habilidades clave para las nuevas generaciones. Por lo tanto, analiza la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas y sus interrelaciones. Cabe destacar que tal análisis es esencial para preparar a las generaciones futuras para enfrentar los retos del siglo XXI

“Un nuevo grupo de estudiantes que pronto aprenderá ciencias, ingeniería y matemáticas de manera diferente a las generaciones anteriores de estudiantes universitarios. Los Estándares de Ciencias de la Próxima Generación, las Matemáticas del Núcleo Común y las Artes del

Lenguaje Inglés, así como el Rediseño de la Colaboración del College Board, enfatizan que el aprendizaje debe ser facilitado a través de las prácticas en las disciplinas relevantes.” (Storks Dieck, 2015, p. 4)

En este contexto, la educación básica y el aprendizaje a lo largo de la vida pueden aumentar la alfabetización digital y desempeñar un papel crítico en la reducción de las brechas digitales. Aumentar el acceso al contenido digital no es suficiente. Por lo tanto, a medida que la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la biotecnología evolucionan, los nuevos usuarios necesitan pensar críticamente sobre la oferta y el consumo de contenido digital. (McLennan et al., 2016, p. 35)

Asimismo, el uso de TIC en educación tiene un efecto multiplicador a lo largo de todo el sistema educativo ya que pone énfasis en el aprendizaje y brinda a los estudiantes nuevas competencias; cubre a estudiantes que tienen escasas posibilidades –o ninguna– de acceso a la educación (particularmente a los que residen en zonas rurales o remotas); facilita y mejora la formación docente; y minimiza los costos asociados con la provisión de enseñanza. (UNESCO, 2013, p. 5)

De manera complementaria, la ingeniería, la ciencia y las matemáticas son disciplinas interdependientes y los avances en una a menudo permiten el progreso en otra. Además, el enfoque en este caso se centra menos en construir la comprensión del estudiante sobre la ingeniería y más en mejorar el interés, la motivación y el aprendizaje de la ciencia y/o las matemáticas. (National Academies of Science, 2020, pp. 39-41)

Por consiguiente, la ingeniería se basa en un método de resolución de problemas, como el diseño bajo restricciones. Algunas de estas restricciones son leyes de la naturaleza, como la conservación de la masa y de la energía, que son fundamentales y no pueden ser violadas. Asimismo, hay otros factores prácticos a considerar: el presupuesto, el tiempo, la ergonomía, los materiales disponibles, la manufacturabilidad, regulaciones ambientales, reparabilidad, entre otros. (National Academies of Science, 2020, p. 31)

Asimismo, “el desarrollo duradero satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.” (Brundtland, 1987, p. 59)

Por último, “si queremos fomentar de forma efectiva el interés de las niñas y niños en la ciencia, debemos introducir la ciencia en edades tempranas”. Vartiainen (como se citó en Gras, 2023, p. 32)

Siendo de este modo, las teorías sobre el STEM las cuales fundamentaron la propuesta pedagógica al resaltar la importancia de integrar ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en el proceso educativo. Actividades como la construcción de un avión de papel y globos matemáticos permitieron a los estudiantes aplicar principios científicos y matemáticos de manera práctica, fomentando el pensamiento crítico, el uso de Code.org facilitó el aprendizaje de programación, conectando conceptos tecnológicos con habilidades matemática, al igual como lo hizo el juego de roller coaster en la ingeniería.

De manera continua, se exploró la lógica matemática, centrándose en su papel fundamental en el razonamiento y la inferencia dentro de las matemáticas. Se analizaron los principios de los sistemas formales, así como su aplicación en la construcción de teorías.

De tal forma, los “maestros de hoy tienen que aprender a comunicarse en el idioma y estilo de sus estudiantes. Esto no significa cambiar el significado de lo que es importante, ni de las habilidades de pensamiento crítico. Pero sí implica avanzar más rápido, menos paso a paso, más en paralelo, con un acceso más aleatorio, entre otras cosas. Los educadores podrían preguntar: “¿Pero cómo enseñamos lógica de esta manera?” Aunque no está claro de inmediato, necesitamos descubrirlo.” (Prensky, 2001, p. 4)

Asimismo “Al comprender los fundamentos de la lógica matemática, los estudiantes desbloquean la capacidad de abordar los argumentos matemáticos de forma crítica y mejoran sus habilidades para resolver problemas de forma estructurada”. (Study Smarte s.f.)

Además “El pensamiento lógico-matemático juega un papel preponderante en tanto que sin él los conocimientos físicos y lógicos no se podrían incorporar o asimilar”. Planteado por Jean Piaget (como se citó en PALTAN & QUILI s.f)

En este contexto el desarrollo de este pensamiento, fue clave para el desarrollo de la inteligencia matemática y es fundamental para el bienestar de los niños y niñas y su desarrollo, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis. (Medina Hidalgo, 2017)

Por otra parte, el pensamiento lógico-matemático, se desarrolla gracias a las experiencias y a la observación que niños y niñas realizan en su medio. Establecer relaciones entre varios objetos implica el desarrollo de procesos mentales y acciones que traen como resultado cambios de las estructuras del conocimiento o sobre los mismos objetos. El educador tiene la importante misión de diseñar ambientes y situaciones que guíen a los niños y niñas al hallazgo y construcción de relaciones lógicas a partir de las nociones matemáticas. Los aprendizajes matemáticos en primera instancia buscan acercar al infante al conocimiento de sí mismo y de las características del mundo que le rodea, así como de una serie amplia de conocimientos que se detallarán a continuación. (Bustamante Cabrera., 2015, p.59)

El enfoque en la lógica matemática fue crucial para fortalecer el razonamiento crítico y la resolución de problemas. Actividades como adivinar el número y bloxorz, permitieron a los alumnos aplicar principios lógicos en contextos prácticos. La integración de estas actividades enriqueció la experiencia educativa, haciendo del aprendizaje una actividad más atractiva y efectiva para desarrollar habilidades matemáticas fundamentales.

De tal manera, La teoría del flujo, se centra en el estudio de la experiencia óptima, en la que el individuo se siente completamente inmerso en una actividad, experimentando una sensación de control y disfrute. La experiencia óptima se produce cuando la persona se encuentra en un estado de concentración máxima en una actividad desafiante, pero que a su vez es compatible con sus habilidades. Es decir, cuando la persona se encuentra en un estado de

equilibrio entre el desafío y la habilidad, y se siente totalmente inmersa en la actividad. (Morales Rojas, 2023)

La motivación es un tema de gran relevancia en el ámbito educativo y psicológico. A lo largo de la historia, diversos autores han abordado este fenómeno, explorando sus múltiples dimensiones y manifestaciones. Este marco teórico presenta diferentes enfoques sobre la motivación.

En este contexto, existen al menos cinco conjuntos de metas, que podríamos llamar necesidades básicas. Estos son, en resumen: fisiológicas, de seguridad, de amor, de estimación y de autorrealización. Además, estamos motivados por el deseo de lograr o mantener las diversas condiciones sobre las cuales descansan estas satisfacciones básicas, así como por ciertos deseos más intelectuales. Estas metas básicas están relacionadas entre sí y se organizan en una jerarquía de preponderancia. Esto significa que la meta más preponderante monopoliza la conciencia y tenderá, por sí misma, a organizar el reclutamiento de las diversas capacidades del organismo. Las necesidades menos preponderantes se minimizan, e incluso se olvidan o se niegan. (Maslow, 2000, p. 18)

Por otra parte, la motivación intrínseca nace en el propio individuo y está impulsada por la necesidad de explorar, experimentar, sentir curiosidad y manipular; estas acciones en sí mismas funcionan como impulsores de la conducta. Dicho de este modo, este tipo de motivación es autodirigido y lleva a la persona a esforzarse en alcanzar sus metas, la motivación intrínseca responde a una necesidad básica de competencia social y autodeterminación. Esto implica que

las actividades realizadas sin ninguna recompensa externa evidente, se consideran motivadas de forma intrínseca. (Uliaque & Galleguillos, 2024).



Figura 2 Teoría de la autodeterminación Adaptado de Ryan & Deci, 2000, como se citó en (Villa, n.d.)

Asimismo es importante que “Los docentes tienen que fomentar la motivación intrínseca para que el alumnado despierte el interés en buscar o experimentar de forma práctica y aplicada, proponiendo diversas actividades que respondan a las distintas inteligencias de los infantes, que hagan consolidar el gusto por aprender.” (Armas Arráez, 2019)

Con base en el marco teórico sobre motivación, se implementaron actividades educativas que promovieron la participación activa de los estudiantes. La gamificación a través de "Bloxorz" y "Code.org" fomentó la curiosidad y el aprendizaje experiencial, mientras que la exploración al parque facilitó el descubrimiento y la autodeterminación.

6.4 Marco Conceptual

En consecuencia a esto, es relevante exhibir los conceptos fundamentales que hicieron alusión a este marco, planteados por diversos autores y pensadores que dan sustento a este proceso investigativo, a continuación se les dara paso:

De acuerdo con lo que dicen Castillo et al. “la Pedagogía estudia los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Conforme se han ido analizando y replanteando éstos, la Pedagogía se va modificando, acoplando y resignificando” (Castillo et al., 2010, p.87)

Asimismo se dice que “La pedagogía es, pues, una ciencia aplicada a las características psicosociales, cuyo principal campo de estudio es la educación” (Chicay, 2022, p.18).

En su artículo “Algunas reflexiones sobre la pedagogía y la didáctica” Vasco planteó el siguiente concepto sobre pedagogía “Propongo que se considere la pedagogía no como la práctica pedagógica misma, sino como el saber teórico-práctico generado por los pedagogos a través de la reflexión personal y dialogal sobre su propia práctica pedagógica, específicamente en el proceso de convertirla en praxis pedagógica, a partir de su propia experiencia y de los aportes de las otras prácticas y disciplinas que se intersectan con su quehacer” (Vasco, 1990, p.109).

Por otra parte se tiene a la didáctica que según de Camilloni : “La didáctica es una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de la enseñanza, y que tiene como misión describirlas, explicarlas y fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas que estas prácticas plantean a los profesores”.(Camilloni, 2009, p.2).

Del mismo modo Mallart afirmó que la didáctica “se ocupa de los principios generales y normas para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia los objetivos educativos. Estudia los elementos comunes a la enseñanza en cualquier situación ofreciendo una visión de conjunto” (Mallart, 2001, p.35).

De tal manera para Comenio, el autor más importante de los inicios de esta disciplina, con su obra Didáctica Magna, la Didáctica era “el artificio universal para enseñar todas las cosas a todos, con rapidez, alegría y eficacia” Comenio, 1998 (Como se cito en Mallart, 2001, p.5).

Asimismo Escudero dijo que la didáctica es: "Ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral". como se citó en (Mallart, 2001, p.6-7)

Asimismo se tienen los diversos conceptos de gamificación.

En su trabajo de investigación Chicay definió la gamificación como “La gamificación es una estrategia que consiste en incorporar el universo de los juegos en el proceso pedagógico para estimular la motivación en la búsqueda del conocimiento. Para ello, este recurso supone una progresión académica, guiada por el establecimiento de objetivos y un esquema con recuento de puntos o progresión de fases, como ocurre con los juegos” (Chicay, 2022, p.21).

Siguiendo con esta línea “La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos” (Gaitán, 2013, p.1).

Asimismo, Marin planteó que “La gamificación propiamente dicha es aquella que trata de potenciar procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego, en este caso de los videojuegos para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales facilitan la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad de los individuos” (Marin, 2015, p.1)

Dando paso al pensamiento lógico-matemático se tienen las siguientes concepciones

En consecuencia “El pensamiento lógico es el que le permite al hombre determinar la coherencia de algunos acontecimientos, lo cual implica descubrir los diversos factores que lo componen, conocer su estructura, la cual se debe ajustar a la realidad; este proceso le permitirá identificar las problemáticas que se presentan en su diario vivir y plantear posibles soluciones” (Pachón et al., 2016, p.224).

De acuerdo con lo que dijo Medina “La lógica matemática es el lenguaje de las Matemáticas, la lógica nos ayuda a organizar nuestros razonamientos y nos permite expresarlos de manera correcta. Mediante las reglas de la lógica matemática podemos determinar si una proposición es verdadera o no, además nos da también reglas de inferencias que nos permiten a partir de proposiciones verdaderas mostrar la validez de los razonamientos. (Medina, 2018, p.4).

En consiguiente Medina afirmó que “El pensamiento lógico matemático es fundamental para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de las Matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos y consecución de las metas y logros personales, y con ello al éxito personal” (Medina, 2018, p.7).

Por otra parte se encuentran los conceptos de juego que En su obra “Half-Real: Video games between Real Rules and Fictional worlds” Jesper Juul afirma que “Un juego es un sistema basado en reglas con un resultado variable y cuantificable, donde a diferentes resultados se les asignan diferentes valores, el jugador se esfuerza para influir en el resultado y el jugador se siente apegado emocionalmente al juego” (Juul, 2005).

En su artículo Torres afirmó que “La didáctica considera al juego como entretenimiento que propicia conocimiento, a la par que produce satisfacción y gracias a él, se puede disfrutar de un verdadero descanso después de una larga y dura jornada de trabajo” (Torres, 2002, p.290)

De tal forma “El juego es una actitud ante los objetos, los otros y ante nosotros mismos que marca la situación de tal forma que decimos que "estamos jugando"(Garcia, 2009, p.1).

Asimismo Garcia planteó que el juego “ Es una actividad natural, un comportamiento en el que el uso de los objetos y las acciones no tiene un objetivo obligatorio para el niño, es decir, supone un "hacer sin obligación" de tal forma que esta capacidad de hacer refleja para el propio niño y para los que les rodean la dimensión humana de la libertad frente al azar y la necesidad” (Garcia, 2009, p.1).

De tal forma se tuvo en cuenta los conceptos alrededor del STEM.

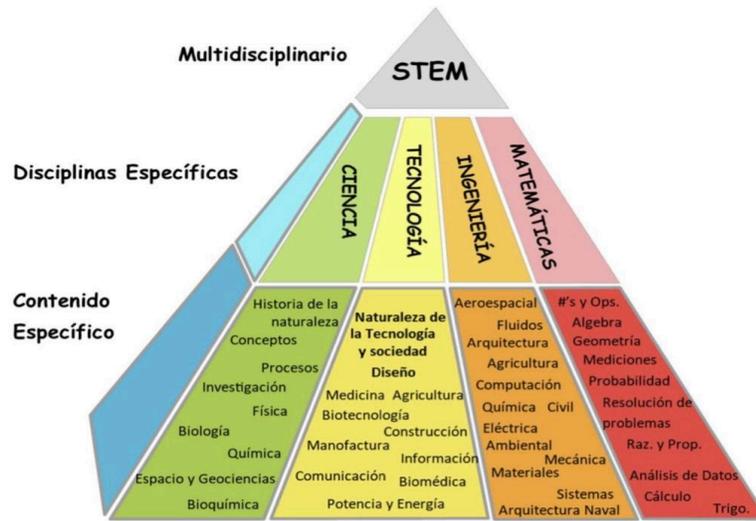


Figura 3 Modelo piramidal de la educación STEM Melo, D. S. 2020. Modelo piramidal de la educación STEM [Adaptación de la pirámide de Yakman].

De tal manera que STEM “Es un enfoque educativo que le permite a los estudiantes y demás actores educativos vivir experiencias de aprendizaje activo e integrar diversas áreas de conocimiento a fin de desarrollar competencias para la vida y conectarse con las dinámicas y desafíos del contexto local y global” (Colombia Aprende, 2024).

Asimismo “En este sentido se denomina STEM a las tendencias educativas para formar profesionales en áreas disciplinares como son: la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, considerando que se desarrollan habilidades de pensamiento como factor importante para preparar a las nuevas generaciones a los retos que requiere un nuevo mundo, de tal forma que más personas se capacitan en competencias relacionadas con estas áreas” Bybee (como se citó en Casas & Muñoz, 2022, p.25).

Por ende, “Para preparar a los niños para el éxito escolar y en la vida, debemos crear oportunidades y experiencias que fomenten sus habilidades académicas (por ejemplo, matemáticas, lenguaje, alfabetización y ciencias) y sus habilidades de aprendizaje del siglo XXI (por ejemplo, comunicación, colaboración, pensamiento, innovación crítica creativa y confianza).” Según Hirsh-Pasek (como se cita en Brenna Hassinger-Das, 2020, p.2)

De tal manera se define STEM como: “El principal foco de la Educación STEM, es la producción de sistemas cuyo funcionamiento dé cuenta de los principios que rigen las ciencias, que son expresados a través de la matemática, y desarrollados mediante métodos y medios tecnológicos e ingenieriles”. Gomez, 2014 (como se citó en Melo, 2020, p.10).

Siguiendo con esta línea “El enfoque educativo STEM es una de muchas otras alternativas para inspirar la innovación educativa, la flexibilización curricular, la integración de diversos tipos de competencias y la oportunidad para desarrollar prácticas educativas para la formación de ciudadanos locales y globales con habilidades para afrontar situaciones nuevas o retadoras” (Colombia Aprende, 2024).

Por otra parte, involucrando la conducta; “se sostiene que la extraordinaria complejidad de la conducta es, a veces, una fuente más de dificultades. Aunque la conducta puede ser algo regido por leyes, es posible que sea algo demasiado complejo para ser tratado en términos de ley” (Skinner, 1970, p. 38).

Por tanto el autor Josep compartió dos conceptos acerca de conducta; “El primer significado de conducta es el de la acción que un individuo u organismo ejecuta. El segundo significado es el de la relación asociativa entre los elementos de una estructura funcional o

campo psicológico. Estos dos sentidos han estado presentes en el lenguaje conductual o conductista desde sus inicios” (Roca, n.d.).

Asimismo “se dice que la conducta es una materia singular, puesto que una predicción hecha acerca de ella puede alterarla”(Skinner, 1970, p.39).

Asimismo “También nos resulta familiar que se diga que la conducta es la relación entre lo que un individuo hace y sus contingencias. De hecho el esquema de condicionamiento operante incluye el clásico diagrama en el que a una Respuesta le sigue una flecha que la relaciona con el Estímulo Reforzador y este elemento, a su vez y con otra flecha, se relaciona con la Respuesta” (Roca, n.d.).

De otra forma resultó relevante tener en cuenta los conceptos afines al desarrollo cognitivo, en donde; “el desarrollo cognitivo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que subyace a las distintas áreas y situaciones que el sujeto es capaz de ir resolviendo a medida que crece” Case, R (como se citó en Saldarriaga et al., 2016, p.131).

Según la teoría de Piaget, “el desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en el cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante. Esto ocurre en una serie de etapas o estadios, que se definen por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución”. Piaget (como se citó en Saldarriaga et al., 2016, p.131).

Asimismo se tuvo en cuenta la motivación como un concepto clave.

De tal forma la motivación es “aquello que mueve o tiene eficacia o virtud para mover; en este sentido, es el motor de la conducta humana. El interés por una actividad es “despertado” por una necesidad, la misma que es un mecanismo que incita a la persona a la acción, y que puede ser de origen fisiológico o psicológico” (Carrillo et al., 2009, p.21).

En consiguiente “Por tanto, ante una situación dada, la motivación determina el nivel con qué energía y en qué dirección actuamos”. (Carrillo et al., 2009, P.21).

De tal manera juega un papel muy importante porque; “La motivación es aquella actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que mueve al sujeto a aprender, es por tanto un proceso endógeno. Es indudable que en este proceso en que el cerebro humano adquiere nuevos aprendizajes, la motivación juega un papel fundamental” (Carrillo et al., 2009, p.24).

Asimismo “Se puede deducir que, desde el ámbito educativo, la motivación es un fenómeno que involucra aspectos de emoción, afecto, iniciativa, actitud, aptitud, aprendizaje, pensamiento, movimiento y experiencia, esto permeado con el pensamiento de Maslo” (Hernández, 2021, p.9).

De tal forma resultó pertinente hablar de la metodología activa y como producto de ello el aprendizaje activo

De tal manera que “Las metodologías activas son comprendidas como los métodos, técnicas y estrategias utilizadas en el campo de la pedagogía por los docentes, para facilitar el aprendizaje del estudiante, mediante la diversificación de actividades, apoyados en la participación activa”(Marin, 2017, p.8).

Siguiendo esta línea “Se da lugar a la práctica de metodologías activas, entendiéndolas como aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (Puga & Jaramillo, 2015, p.297).

Como resultado se tiene “el aprendizaje activo busca una dinámica totalmente contraria a la rigidez del enfoque tradicional, buscando una articulación entre el conocimiento, realidad y la capacidad de análisis del estudiante y el docente” (Marin, 2017, p.20).

7. Metodología

7.1 Tipo de investigación

Para la elaboración de este proyecto se empleó como método la investigación-acción, la cual emplea un enfoque metodológico que combina la investigación científica con la acción práctica, llevando a cabo la resolución de problemas de manera cooperativo y reflexiva implicando al sujeto de manera activa en el desarrollo de investigación. este enfoque conlleva una variedad de autores de los cuales optamos por los aportes de Stephen Kemmis y Robin McTaggart que expresaron en su libro “Action research as a practice-based practice”

En la investigación-acción, el objetivo no es hacer que las prácticas de los profesionales se ajusten a las teorías de los teóricos externos, sino que los profesionales sean teóricos e investigadores, es decir, darles control intelectual y moral sobre su práctica. Su investigación-acción, como práctica que cambia la práctica, es un proceso autorreflexivo mediante el cual rehacen su práctica para sí mismos. (Kemmis, 2009, p. 11)

Así mismo, la metodología que plantearon Kemmis y McTaggart, refleja lo que pretende desarrollar esta investigación; en donde mencionan que dentro de su adaptación de investigación - acción estuvo más enfocada a la educación; que consta de cuatro actividades de investigación principales como modelo o ciclo de kemmis titulado “la espiral de ciclos”

“1) planificación para un mejor cambio (planificación), 2) acción de acuerdo con el plan (acción), 3) observación y 4) reflexión del proceso y efecto de el cambio y mejora del plan operativo; (replanificación)”. Según el concepto de Kemmis y McTaggart (como se citó en Semathong, 2023, p.30).

Con base a la adaptación que tuvo la investigación acción por parte de kemmis y McTaggart hacia la educación. Se implementó una programación del entorno a investigar, en el cual se plasmó el objetivo de evidenciar una problemática.

Así mismo, se implementó como primer objeto de recolección de información el diario de campo, permitiendo que la toma de información no quedará al vacío; al investigar a profundidad la visión, misión, historia y estructura organizativa de la Escuela Santo Domingo. Proporcionando así una comprensión holística del contexto en el que se ejecutaría la investigación.

En el marco de 280 a 300 horas, se dedicó tiempo a observar de manera sistemática los aspectos que podrían plasmar desafíos en el desarrollo de habilidades para los estudiantes de cuarto de primaria. En donde se evidenció ciertos patrones de conducta y desempeño en los estudiantes, particularmente en las áreas STEM y la lógica matemática. Por ende se patentaron que las metodologías utilizadas en clase, si bien adecuadas para otros fines, no fomentaban de manera activa y directa el desarrollo la lógica y habilidades STEM.

7.2 Enfoque de investigación

En la presente investigación se le dió camino al enfoque de estudio mixto; “Un estudio mixto comienza con un planteamiento del problema que demanda claramente el uso e integración de los enfoques cualitativos y cuantitativos, este enfoque, entre otros aspectos, logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, ayuda a formular el planteamiento del problema con mayor claridad, produce datos más “ricos” y variados”. (Hernández et al., 2014, p. 612) como lo es el cualitativo que dio énfasis al presente proyecto. debido a que se usó para

descubrir y perfeccionar preguntas indagatorias, conducidas en el ambiente natural del fenómeno para observar su realidad. Al momento de llevar a cabo la observación fue pertinente realizar entrevistas abiertas, diario de campo, métodos visuales como; fotografías, videos, etc.

por otro lado está el enfoque cuantitativo, el cual hace énfasis a la recolección y análisis de datos estadísticos; se recogieron los datos de el presente proyecto mediante experimentos, pruebas estandarizadas, escala de likert y encuestas con un tipo de preguntas cerradas; implícitos de manera gráfica y confiables en donde permitió desarrollar varias hipótesis tomando en cuenta sus expresiones tanto corporales como orales para probarlas o refutarlas, haciendo referencia al proceso de ensayo y error empleado de manera constante en la investigación acción como método primario de este proceso investigativo.

la integración de dichos enfoques, da apertura al ya nombrado enfoque multimétodo (mixto) que, con base a la fusión se puede llevar a cabo un amplio proceso analítico con una mayor comprensión teórica, el cual requiere de un manejo completo de los dos enfoques y una mentalidad abierta, además de que agrega complejidad de tiempo y compromiso.

(Malagón, et al. 2014, pp 525,526)

7.3 Población

La población a la que se dirigió el proyecto de investigación estaba conformada por estudiantes de cuarto grado del Colegio Santo Domingo, ubicado en la Carrera. 47 #13C-00 barrio la selva. Este colegio cuenta con un solo grado de cuarto de primaria en la jornada vespertina, este estudio se centró específicamente en el curso 4B en el cual se contaba con un total de 28 alumnos, distribuidos en 13 niñas y 15 niños; cuyas edades fluctuaron entre los 9 y 10

años; Se caracterizaron por su gran curiosidad y energía. Mostraron una inclinación notable hacia el estilo de aprendizaje kinestésico y audio-visual.

Esta predisposición hacia el aprendizaje activo se complementa con una notable receptividad hacia las experiencias de enseñanza que les permiten explorar y descubrir nuevos conceptos de forma dinámica e interactiva.

A menudo, los estudiantes mencionaron dispositivos electrónicos, aplicaciones y conceptos tecnológicos en sus conversaciones informales, lo cual refleja un alto grado de familiaridad con el entorno digital.

Además, el grupo tiene un fuerte sentido de camaradería, apoyándose mutuamente en las actividades escolares y mostrando una actitud colaborativa. Esta unificación social fue particularmente evidente en actividades de grupo, donde demostraron facilidad para cooperar y trabajar en equipo, sin importar las diferencias de personalidad o niveles de habilidad.

En general, la población del cuarto B representó un grupo de estudiantes con una actitud positiva, colaborativa y abierta al aprendizaje. Su inclinación hacia la tecnología y su interés por conceptos relacionados con la resolución de problemas y el trabajo en equipo pudieron facilitar la implementación de estrategias educativas que promovieron un aprendizaje más práctico e interactivo.

7.4 Estrategias de investigación

En este proyecto, seguidamente de haber identificado diferentes problemáticas a través del proceso de investigación-acción, se adentro en la siguiente etapa con el fin de mejorar la

práctica educativa mediante la aplicación de la espiral de investigación de Kemmis y McTaggart. Esta metodología fue fundamental en el presente proyecto de investigación. Debido a como lo planteó kemmis; se elaboró un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela. kemmis (como se citó en Latorre Beltrán, 2003, p. 36).

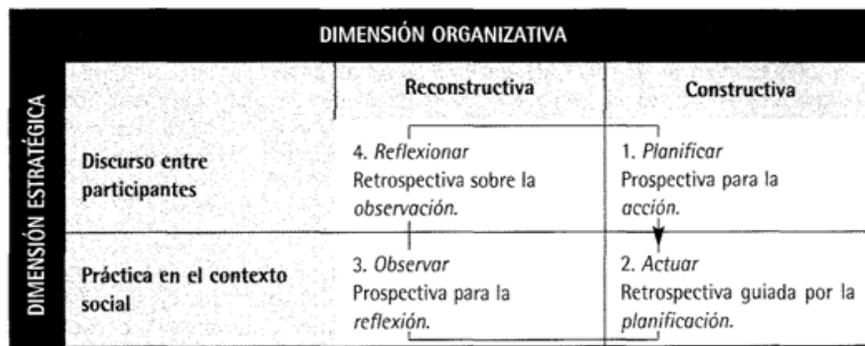


Figura 4 Los momentos de la investigación acción. Adaptado de Kemmis (1989), como se citó en Latorre (2003)

Cabe añadir que “El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionados: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de los momentos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción.” kemmis (como se citó en Latorre Beltrán, 2003, p. 36)

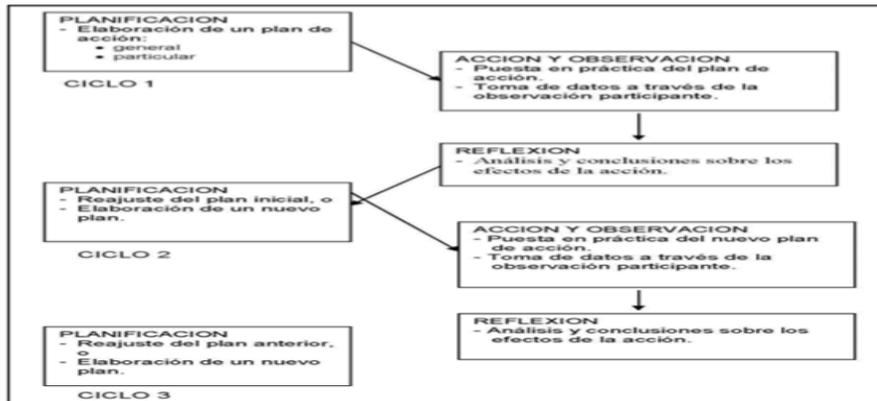


Figura 5 Espiral de ciclos de Kemmis Adaptado de (“Metodología Investigación Acción,” n.d.,p.12).

Al considerar el marco de la espiral de investigación, fue fundamental comprender cómo cada fase se interconectan para formar un ciclo de mejora continua. En efecto para profundizar en cada fase, a continuación se presentan las definiciones que sustentan este proceso

1) Planificación El objetivo es elaborar un plan de acción, que responda al enfoque teórico de la investigación. Mirar hacia delante, prescribiendo la acción. Este plan de acción marca las pautas de actuación, para no perder de vista el objetivo de la investigación. Debe establecer claramente las propuestas de trabajo, acorde a las características de su entorno.

2) Acción: Representa el porqué de la IA, corresponde al momento crucial del proceso. Todo lo planeado y preparado se ejecutará. Es en esta fase del proceso en que se rompen paradigmas, con mecanismo que van a aportar una dinámica diferente al proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Es aquí donde el investigador asume, nuevamente, el rol de docente.

3) Observación "Observar" implica examinar atentamente los fenómenos que se producen durante la acción, con el fin de analizar sus efectos, ya sea a simple vista o utilizando alguna técnica. Cuando el plan entra en acción, pueden existir factores que alteren los resultados. Si tomamos en cuenta que la fase de acción y la fase de observación son llevadas de manera simultánea, las reflexiones que podamos inferir de la observación, en el momento de la acción, nos puede dar pautas importantes para reajustar el plan inicial o elaborar uno nuevo.

4) Reflexión La reflexión ha sido un componente para comprender y analizar cada uno de los pasos del proceso. La reflexión tiene como objetivo analizar, interpretar y obtener conclusiones sobre la fase de acción, considerando los datos recogidos. He aquí que, como docentes, debemos tomar conciencia de los dos niveles de cambio que se producen en la IA como lo es individual (desarrollo personal del docente) y social (impacto en el entorno). El análisis de las opiniones, sentimientos, vivencias personales, le dan sentido al cambio que se está efectuando en forma de pensar, de actuar, de visualizar los hechos... de ser más críticos. la reflexión da la pauta para iniciar un nuevo ciclo en el que nos planteamos. (CONALEP ciudad de México, n.d.)

La investigación llevada a cabo en el marco del proyecto titulado "MenteSTEM" se estructuró mediante la aplicación de la espiral investigativa y como muestra de ello se presenta a continuación las fases.

Al iniciar, se empleó un diálogo con el equipo de investigación el cual con base a las problemáticas encontradas anteriormente mencionadas en la investigación acción, como lo fueron las dificultades en el pensamiento lógico matemático, al igual que una falta de motivación

por parte de los estudiantes al momento de llevar a cabo las clases. Teniendo en cuenta todo ello, se dio camino hacia la elaboración de una planeación meticulosa de acuerdo con el enfoque teórico tanto con sus variables independientes como dependientes, así, a la par de análisis se encontró una variedad de estrategias para fomentar la motivación en clase; la gamificación, juego, tic, Aprendizaje Autodirigido y Aprendizaje Experiencial. Con base a todas estas diversas formas por las cuales se podría promover el aprendizaje para evitar recaer en las prácticas ambiguas, se planillo un conjunto de actividades que abordaron diferentes ejercicios enfocados a la lógica matemática. Siguiendo su mismo curso, se elaboró un cronograma detallado que establecía las actividades a realizar, asegurando que cada estrategia se implementará en un marco temporal adecuado. Así mismo se optó por utilizar encuestas y entrevistas como métodos primarios para obtener información sobre las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje. Las encuestas fueron diseñadas para medir aspectos como el interés en las materias, la percepción sobre las metodologías ensayo error y el nivel de motivación general. Las entrevistas, por su parte, se estructuraron en torno a preguntas abiertas que permitieron profundizar en las experiencias individuales de los estudiantes.

Así se accionó e implementó como primer objeto de recolección de informes; el diario de campo, el cual contribuyó en que la toma de la información no quedará al vacío, de tal forma se llevó a cabo un exhaustivo análisis institucional sobre la visión, misión, historia y estructura organizativa de la Escuela Santo Domingo. Proporcionando así una comprensión holística del contexto en el que se ejecutó la investigación. Se detectó que la escuela maneja la metodología tradicional. por ende, se pudo hacer un imaginario inestable mediante el cual se efectuó la elaboración de las entrevistas y encuestas. Así mismo, cuando se realizó presencia en el campo

se empezó a tomar apuntes sobre todo lo que sucedió durante el día, teniendo en cuenta lo que se planteó en la investigación acción. Por otro lado, se implementó una actividad de gamificación utilizando el "Juego de la Oca" de Mobbit, diseñada con el objetivo de reforzar la lógica matemática. Los alumnos fueron divididos en grupos y cada grupo eligió un peón que representaría su avance en la isla, similar a el juego de escalera. A medida que los estudiantes avanzaban por las diferentes casillas del tablero, respondieron preguntas relacionadas con la lógica matemática, ganando o perdiendo puntos según su desempeño. Además, se llevó a cabo una actividad en la que se proporcionó a los estudiantes una serie de acertijos visuales. Los alumnos trabajaron de manera individual, enfrentándose a desafíos como contar cuántos cuadros había dentro de un cuadro, cuántos triángulos se podían identificar dentro de un triángulo y se presentó un acertijo lógico que consistía en organizar números en espacios específicos de manera que cada fila sumará 11.

A medida que los estudiantes resolvían los acertijos, se les otorgaban puntos por cada respuesta correcta. Para fomentar un ambiente competitivo y motivador, se creó un podio que destacaba a los mejores desempeños.

Por otro lado, se llevó a cabo una actividad de juego en la que los estudiantes se formaron en parejas, enfrentándose uno a uno con las manos detrás de la espalda. El docente anunciaba una cantidad del 1 al 10, y el primer estudiante que mostrara esa cantidad con los dedos ganaba el turno.

Posteriormente, los estudiantes llevaron a cabo una variación en la que se plantearon operaciones de suma y resta. El docente decía una operación, y los estudiantes debían representar

el resultado utilizando ambas manos. Por ejemplo, si se anunciaba " $5 + 2$ " o " $23 - 16$ ", los alumnos levantaban los dedos correspondientes en cada mano para mostrar el resultado total. Además, para añadir un nivel extra de desafío, se realizaron rondas rápidas en las que el docente hacía preguntas sucesivas sin pausa, lo que obligaba a los estudiantes a pensar rápidamente y responder con agilidad. En esa misma línea se implementó un juego llamado "El pañuelo" pero se adaptó. En esta versión, los estudiantes se dividieron en dos equipos y se colocaron a una distancia determinada, con un pañuelo en el centro. Al sonar una señal, los alumnos debían correr hacia el pañuelo; sin embargo, al agarrarlo, no podían regresar inmediatamente a su equipo. En su lugar, debían resolver un problema matemático o lógico que el docente les planteaba. Una vez que lo resolviera correctamente, podía regresar corriendo a su equipo con el pañuelo en mano. Si no podía resolverlo, debía dejar el pañuelo en el suelo y regresar a su lugar.

Acto seguido, se implementó una serie de juegos interactivos utilizando la plataforma Word Wall, centrados en la lógica matemática y problemas con soluciones lógicas. Los juegos se proyectaron en el tablero del aula, lo que permitió a todos los estudiantes visualizar las actividades de manera clara y atractiva.

Para seleccionar a los participantes, se utilizó una ruleta que determinaba quién sería el siguiente en responder. Cada vez que un estudiante era elegido, tenía la oportunidad de acercarse al computador para interactuar directamente con el juego y resolver los problemas planteados. Más aún, los estudiantes vieron un video de manera individual en los computadores proporcionados, utilizando el sitio web isl. El video presentaba una serie de preguntas trampa que requerían atención y lógica. A lo largo de la proyección, el video se pausaba en momentos específicos y ofrecía opciones de respuesta en formato de selección múltiple. Los alumnos

resolvían las preguntas mientras el video avanzaba. Al finalizar la actividad, el docente revisó los resultados con cada estudiante, analizando las respuestas seleccionadas y se les permitió luego de finalizar las actividad, que jugaran algo de su preferencia siempre y cuando fuese adecuado.

De manera continua con el ensayo error se empleó una actividad muy emocionante centrada en el aprendizaje autodirigido (SDL) utilizando el videojuego RollerCoaster Tycoon . Cada estudiante trabajó de manera individual en sus computadoras para diseñar y construir su propia montaña rusa dentro del juego. El objetivo era crear una estructura que permitiera a los visitantes del parque disfrutar de un emocionante recorrido. Los estudiantes debían aplicar principios de ingeniería, como la gravedad y la velocidad, para asegurarse de que sus montañas rusas funcionaran correctamente. Una vez que terminaron de diseñar sus montañas rusas, tuvieron la oportunidad de ejecutarlas y ver si funcionaban como habían planeado. Con base a esto se realizó también, otra actividad en la cual los estudiantes trabajaron en pequeños grupos con frutas diferentes, cada una representaba un valor numérico del 1 al 10. La tarea consistía en descubrir el valor de cada fruta y completar una serie de patrones preestablecidos. Los estudiantes recibieron una tabla con secuencias de frutas y algunos espacios en blanco, que debían llenar al identificar los valores correctos de cada color. Utilizando estrategias de ensayo y error, identificación de patrones y eliminación de manera autónoma.

De modo similar, los estudiantes participaron en una búsqueda del tesoro resolviendo una serie de pistas matemáticas que los guiaban de un punto a otro hasta llegar al “tesoro”. Cada pista contenía desafíos de lógica matemática, como secuencias numéricas, patrones geométricos y problemas de suma y resta. Los estudiantes avanzaron al resolver cada acertijo y siguieron las instrucciones para moverse entre las diferentes ubicaciones hasta encontrar el tesoro. A manera

de conclusión el maestro pensó en un número secreto entre 1 y 100 y proporcionó una serie de pistas para ayudar a los estudiantes a deducirlo. Las pistas incluyen afirmaciones como: "Es un número par", "Es mayor que 50", "Es menos de " y "No termina en 0". Los estudiantes, de manera individual, recibieron las pistas una a una y, con cada pista, eliminaron las opciones que no cumplían con las condiciones, anotando los posibles números. Después de recibir todas las pistas, los estudiantes compartieron sus respuestas y verificaron si habían deducido correctamente el número.

En esta fase se ejecutaron las entrevistas y encuestas antes y después de las actividades. Se realizaron entrevistas con los estudiantes y docentes para obtener una comprensión más profunda del contexto educativo y las percepciones. Estas entrevistas permitieron recoger información valiosa que complementó los datos obtenidos a través de las actividades gamificadas y los juegos interactivos.

A manera de concluir, la duración de esta fase de acción, se implementará durante un período de seis semanas. Durante este tiempo, se realizaron diversas actividades y se realizaron a cabo las entrevistas, lo que permitió una inmersión completa en el entorno educativo. Esta duración fue fundamental para observar el progreso de los estudiantes y evaluar la efectividad de las estrategias empleadas en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

Con el propósito obtener unos resultados clínicos, se realizaron todas las actividades para poder darle paso a la observación como tercer fase de la primera espiral, por la cual se buscó examinar los fenómenos producidos de la fase de acción. Durante esta fase, se realizó un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos de las encuestas respondidas por los 28 estudiantes. Se identificó que las actividades que incluían elementos de gamificación y tecnología fueron las

más efectivas para captar el interés y la motivación de los alumnos. La mayoría de los estudiantes expresaron en sus respuestas que disfrutaron mucho participar en juegos como el "Juego de la Oca" y en actividades interactivas que incorporaban herramientas digitales. Estos juegos no solo hicieron el aprendizaje más divertido, sino que también facilitaron la comprensión de conceptos matemáticos y lógicos.

Sin embargo, se observó que, a pesar de su entusiasmo por la tecnología, los estudiantes mostraron dificultades al manejar las computadoras durante algunas actividades. Aunque muchos de ellos utilizaban con destreza sus teléfonos móviles y disfrutaban de juegos digitales, la transición al uso de computadoras resultó ser un desafío. Además, se percibió que las actividades que requerían habilidades más complejas, como aquellas relacionadas con conceptos de ciencia e ingeniería, presentaban un reto adicional. Aunque no se implementaron actividades estrictamente técnicas, se notó que los estudiantes se sentían menos seguros y reflejaban mayor dificultad al abordar problemas que involucraban estos temas. Este patrón sugirió una necesidad de mayor familiarización con las herramientas informáticas en el aula.

El diario de campo reveló comportamientos y expresiones significativas durante las actividades. Los estudiantes mostraron entusiasmo y compromiso al participar en juegos gamificados; sus sonrisas y risas eran evidentes mientras competían entre ellos. La energía en el aula era palpable, y muchos alumnos se animaban mutuamente, lo que creó un ambiente positivo y colaborativo. Además, se observó que los estudiantes estaban muy dispuestos a compartir sus ideas sobre cómo mejorar las actividades. Algunos sugirieron incluir más juegos interactivos o utilizar aplicaciones que ya conocían y disfrutaban fuera del aula. Este tipo de participación activa demostró el interés genuino de los alumnos por contribuir al proceso educativo.

En la fase de reflexión, se llevó a cabo un análisis de los hallazgos obtenidos a lo largo de las actividades. Se concluyó que la gamificación se había establecido como la estrategia más efectiva para fomentar la motivación y el aprendizaje en el aula. Los juegos y actividades interactivas lograron captar el interés de los alumnos y crearon un ambiente propicio para que se sintieran cómodos al participar y explorar conceptos matemáticos y lógicos.

Sin embargo, también surgieron inquietudes respecto a la preparación de los estudiantes para abordar temas relacionados con ciencia. Se hizo evidente que existía una necesidad de introducir gradualmente conceptos más complejos en estos campos. La falta de familiaridad con estas áreas podría limitar su interés en ambientes relevantes y necesarios en el mundo actual.

La reflexión sobre el uso de tecnología fue fundamental. Si bien los estudiantes mostraron destreza al utilizar dispositivos móviles y juegos digitales; su dificultad al manejar computadoras resaltó una brecha en su preparación tecnológica. Esto llevó a considerar la implementación de enfatizar habilidades informáticas, lo que podría potenciar su capacidad para participar plenamente en futuras actividades educativas.

Además, se consideraron las opiniones y preferencias de los estudiantes. Durante las actividades, muchos alumnos expresaron sus deseos sobre cómo mejorar las dinámicas. Escuchar sus sugerencias es esencial para ajustar el enfoque pedagógico y hacerlo más relevante y atractivo.

En conclusión, a partir de los resultados obtenidos y las reflexiones realizadas, se opta por continuar utilizando la gamificación como estrategia para favorecer el aprendizaje en el aula. Esta estrategia demostró ser efectiva para captar la atención e interés de los estudiantes. A pesar de los logros alcanzados, se considera pertinente integrar habilidades STEM en las actividades,

con el fin de potenciar no solo la lógica matemática, sino también el desarrollo de competencias en ciencia, ingeniería y tecnología. Al combinar la gamificación con estos elementos, se buscó crear un entorno educativo más completo y enriquecedor, donde los estudiantes puedan disfrutar del aprendizaje mientras adquieren habilidades esenciales para su futuro. Con esta intención, se está preparado para avanzar hacia la segunda espiral del proceso educativo, explorando nuevas oportunidades que continúen fortaleciendo la experiencia de aprendizaje.

En la fase de planeación de la segunda espiral, se diseñaron actividades orientadas al desarrollo de habilidades lógicas y STEM, integrando estas competencias dentro del marco de la gamificación. Se partió de la conclusión de la primera espiral, donde se identificó la efectividad de la gamificación para captar el interés de los estudiantes y fomentar su participación activa. Con este enfoque, se definieron claramente los objetivos que se querían alcanzar, como no solo fomentar el interés de los alumnos, sino como primer objetivo desarrollar sus habilidades cognitivas y científicas en un ambiente dinámico y atractivo.

Para ello, se establecieron los métodos de recolección de datos, que incluyeron encuestas y análisis del desempeño de los estudiantes durante las actividades. Estas herramientas permitirían evaluar la efectividad de las intervenciones y ajustar las estrategias según fuera necesario. El cronograma de actividades fue cuidadosamente elaborado para asegurar que cada sesión se alinearía con los objetivos planteados, permitiendo tiempo suficiente para la reflexión y el análisis posterior.

Además, se seleccionaron las herramientas necesarias para llevar a cabo la intervención. Se optó por juegos interactivos y dinámicas educativas que promovieron el razonamiento lógico y estimularán el pensamiento crítico entre los estudiantes. Por ejemplo, se diseñaron juegos que

combinaban matemáticas con elementos científicos, como experimentos sencillos presentados en forma de retos gamificados. La planificación buscó ser integral, asegurando que cada actividad no solo fuera divertida, sino también educativa y alineada con las metas de aprendizaje establecidas.

Durante la fase de acción, se implementaron las actividades planeadas con un enfoque gamificado. Cada sesión estuvo centrada en la resolución de problemas lógicos y en el desarrollo de habilidades STEM.

Por ejemplo, se llevaron a cabo dinámicas como el juego Bloxorz, donde se proporcionaba acceso a computadoras de manera individual y el que avanzara de nivel obtendría un punto, los cuales fueron acumulables, hasta llegar a una meta donde aparecieron en un podio y los ganadores obtendría medallas. El objetivo era guiar un bloque a través de un laberinto con un espacio limitado, hasta llegar al objetivo, lo que les permitió practicar su pensamiento lógico y resolver problemas. La segunda actividad, Globos STEM, consistió en lanzar globos al aire, donde el último estudiante en tocar el globo o el que lo dejara caer debía resolver un problema matemático, tecnológico, científico o ingenieril. Esta actividad incorporó elementos de competencia al crear un ambiente donde los estudiantes debían estar atentos para no ser los últimos en tocar el globo. La estructura de gamificación incluyó un temporizador que aumentaba la presión para resolver los problemas rápidamente y recompensas para aquellos que respondieran correctamente, fomentando así la resolución rápida de problemas.

La tercera actividad fue Programación en Code, donde los estudiantes programaron un juego utilizando bucles y otros conceptos básicos de programación. Al final de la actividad, presentaron su producto final, lo que les permitió aplicar su aprendizaje de manera práctica y

creativa. Este ejercicio no solo fomentó el pensamiento lógico a través de la programación, sino que también les dio la oportunidad de experimentar con el diseño y la creación de juegos.

En cuarto lugar, se realizaron Brain Games, que ofrecían problemas sencillos pero desafiantes. Estos juegos estaban diseñados para estimular el razonamiento lógico y la agilidad mental. Los estudiantes trabajaron en equipos para resolver estos acertijos, lo que promovió la colaboración y el intercambio de ideas entre ellos.

La quinta actividad implicó la construcción de un avión de papel o un paracaídas. Los estudiantes lanzaron sus creaciones y observaron cómo diferentes materiales, como piedras o hojas, afectaban el vuelo y la velocidad. Se permitió que los estudiantes compitieron para ver cuál diseño volaba más lejos o se mantenía en el aire por más tiempo. Se otorgaron puntos por creatividad en el diseño y por las observaciones más interesantes sobre cómo los cambios afectaban el rendimiento del objeto.

Por último, se llevó a cabo una exploración del parque. Cada estudiante recibió un cuaderno y un lápiz, además de una bolsa para recolectar objetos interesantes. Durante esta actividad, anotaron todo lo extraño o curioso que encontraron en su entorno natural. Se incluyeron desafíos específicos, como encontrar ciertos tipos de hojas o insectos, con recompensas para aquellos que encontraran elementos únicos. Al final de la clase, se realizó una socialización grupal donde compartieron sus hallazgos. Esta actividad promovió la curiosidad científica y el aprendizaje basado en la observación directa.

Finalmente, se llevaron a cabo las encuestas planeadas para evaluar la efectividad de las actividades implementadas y recopilar información sobre la comprensión de los estudiantes

respecto a los conceptos trabajados. Se ejecutó todo lo establecido en la fase de planeación, asegurando que cada actividad estuviera alineada con los objetivos propuestos para favorecer el pensamiento lógico y las habilidades STEM.

y así concluyendo con un marco horario alrededor de 40 horas enfocadas directamente a esta fase.

Por medio de la observación, se realizó un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos a partir de las encuestas y las notas del diario de campo. Los datos recopilados mostraron que las actividades gamificadas implementadas tuvieron un impacto positivo en el desarrollo de habilidades lógicas y STEM entre los estudiantes.

Los estudiantes expresaron, a través de las encuestas, que disfrutaron mucho de las actividades. Muchos comentaron que les pareció divertido resolver los problemas y trabajar en grupo. Por ejemplo, algunos dijeron: "Me gustó mucho hacer el juego de los globos porque tenía que pensar rápido" y "En el juego de Bloxorz, tuve que planear cómo mover el bloque". Estas respuestas indican que sí reconocen que las actividades les exigieron pensar y resolver problemas.

Las observaciones realizadas por los docentes durante las actividades confirmaron estos hallazgos. Se notó una participación activa por parte de los estudiantes; muchos trabajaron en equipo para resolver problemas y compartir ideas. La colaboración entre compañeros fue evidente, lo que fomentó un ambiente de apoyo mutuo donde los estudiantes se sentían cómodos para expresar sus pensamientos y estrategias.

Los juegos como Bloxorz y Globos STEM fueron especialmente bien recibidos. Los estudiantes mostraron gran interés al enfrentar los retos propuestos y se involucraron

profundamente en el proceso de aprendizaje. La actividad de programación en Code también destacó, ya que los alumnos mostraron entusiasmo al crear sus propios juegos, lo que les permitió aplicar conceptos matemáticos y lógicos en un contexto práctico.

Además, la actividad del avión de papel o paracaídas proporcionó una experiencia práctica donde los estudiantes pudieron observar directamente cómo diferentes variables afectaban el rendimiento de sus creaciones. Este tipo de aprendizaje experiencial es fundamental para fortalecer la comprensión de conceptos científicos.

La exploración del parque resultó ser una actividad enriquecedora, donde los estudiantes no solo recolectaron objetos interesantes, sino que también desarrollaron habilidades de observación al documentar sus hallazgos.

En resumen, la observación durante esta fase reveló que las actividades implementadas no solo cumplieron con los objetivos propuestos, sino que también promovieron un aprendizaje significativo en lógica y STEM. La combinación de gamificación con enfoques prácticos resultó ser efectiva para involucrar a los estudiantes y facilitar su desarrollo integral en estas áreas clave.

A manera de concluir esta segunda espiral los resultados de esta fase indicaron que las actividades gamificadas fueron efectivas en el fortalecimiento de habilidades STEM y lógicas. A lo largo de las diferentes actividades implementadas, se observó un claro desarrollo en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas, pensar críticamente y aplicar conceptos científicos en contextos prácticos.

Comentarios como "tuve que pensar mucho para resolver el problema" y "Programar es muy difícil, pero ya estoy aprendiendo" evidencian cómo estas experiencias les ayudaron a mejorar sus competencias en estas áreas.

A partir de los aprendizajes obtenidos en esta fase, se decidió avanzar hacia la tercera espiral con un enfoque claro: desarrollar un producto educativo que integre todos los elementos que han demostrado ser efectivos. Este nuevo producto estuvo completamente orientado a utilizar la gamificación como herramienta principal para favorecer y fortalecer las habilidades STEM de los estudiantes. La experiencia acumulada hasta ahora servirá como base para diseñar actividades que continúen promoviendo el aprendizaje y el desarrollo integral de los alumnos en estas áreas clave.

Con base en los resultados positivos de la segunda espiral, se planificó la creación de un sitio web interactivo diseñado para potenciar las habilidades lógico-matemáticas y STEM de los estudiantes. Este sitio web tiene como objetivo proporcionar un entorno accesible y atractivo que integre actividades gamificadas. Durante la fase de planeación, se definieron los recursos necesarios, la estructura del sitio y un cronograma de desarrollo detallado que asegurara una implementación efectiva.

Se establecieron encuestas para evaluar la efectividad del sitio web después de su lanzamiento, así como para recoger opiniones de estudiantes y docentes. Estas encuestas se diseñaron para medir no solo la satisfacción con el sitio, sino también el impacto en el aprendizaje de habilidades lógicas y STEM. Además, se definieron roles claros dentro del equipo de desarrollo, asignando tareas específicas como diseñadores, programadores y educadores para asegurar que el producto final fuera tanto atractivo visualmente como pedagógicamente sólido y dando así respuesta a lo que apunta la investigación acción.

Se desarrolló y lanzó el sitio web, el cual es fácil de acceder y manejar, diseñado específicamente para que los estudiantes puedan navegar sin dificultades. La interfaz fue creada

con un diseño intuitivo que permite a los alumnos encontrar rápidamente las actividades que desean realizar. El sitio incorpora una variedad de juegos digitales que fomentan el aprendizaje activo y son atractivos para los estudiantes. Además, incluye juegos físicos que pueden ser impresos para realizar en casa o en el aula, ofreciendo así diferentes formas de interacción que se adaptan a sus preferencias individuales.

El enfoque principal del sitio fue beneficiar a los estudiantes. Por ello, se diseñaron actividades que promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los juegos están alineados con los contenidos curriculares y permiten a los alumnos practicar habilidades matemáticas y lógicas de manera lúdica.

Para los docentes, el sitio ofrece orientaciones curriculares y recursos educativos tanto físicos como digitales, facilitando así la integración de las actividades en sus clases. Los recursos incluyen guías didácticas y sugerencias para adaptar las actividades a diferentes niveles de habilidad. Además, se incluye un enfoque en la inclusión, proporcionando materiales diseñados para atender las diversas necesidades de los estudiantes.

Los padres también tienen acceso a secciones del sitio dedicadas al entretenimiento educativo, donde pueden encontrar actividades para realizar con sus hijos y materiales para reforzar lo aprendido en clase. Cada sección del sitio incluye explicaciones claras sobre los conceptos abordados, lo que permite a los padres apoyar activamente el proceso educativo.

Una característica destacada del sitio es un asistente virtual basado en inteligencia artificial, que está disponible para responder preguntas y guiar a los usuarios en su navegación por el contenido. Este asistente ayuda a resolver dudas sobre las actividades o conceptos

presentados y ofrece sugerencias personalizadas basadas en las interacciones previas del usuario con el sitio.

Antes del lanzamiento oficial, se realizaron pruebas piloto con grupos selectos de estudiantes. Estas pruebas permitieron identificar áreas de mejora en la funcionalidad del sitio y aseguraron que todas las características estuvieran operativas antes de abrirlo al público general. Después del lanzamiento, se llevaron a cabo evaluaciones adicionales para medir el impacto del sitio en el aprendizaje de habilidades STEM entre los estudiantes.

Durante el lanzamiento, se organizó una presentación para los estudiantes, donde se les mostró cómo acceder al sitio y cómo utilizar las diferentes funcionalidades disponibles. Desde su apertura, los estudiantes comenzaron a explorar las actividades ofrecidas. Se les animó a participar activamente en los juegos digitales e imprimibles, así como a utilizar los recursos educativos diseñados específicamente para ellos.

A medida que los estudiantes utilizaban el sitio, se recopilaban datos sobre su interacción con las actividades. Esto incluyó métricas sobre el tiempo dedicado a cada juego, la cantidad de problemas resueltos y el nivel de participación general. Además, se planificaron evaluaciones posteriores al lanzamiento para medir el impacto del sitio en el aprendizaje de habilidades STEM entre los estudiantes.

Tras el lanzamiento del sitio web, se analizaron los datos de uso y se realizaron encuestas para evaluar su efectividad.

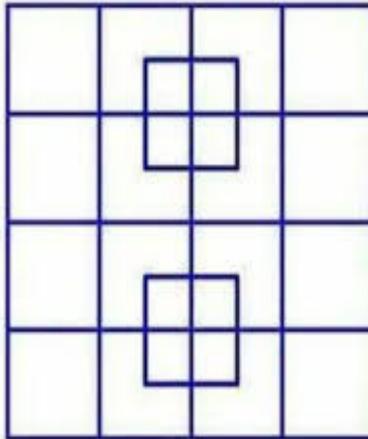
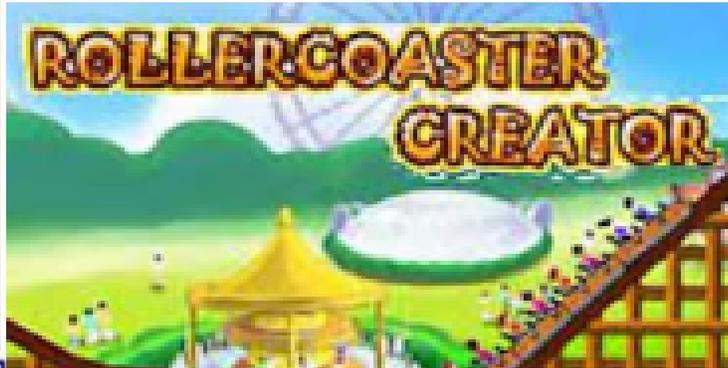
Los resultados mostraron un aumento significativo en la participación activa de los estudiantes; muchos exploraron las actividades disponibles durante varias sesiones. Se evidenció

que el sitio web estaba cumpliendo su función al proporcionar un entorno atractivo para el aprendizaje STEM.

Las encuestas revelaron que los docentes valoraron positivamente la herramienta, destacando su utilidad para complementar el aprendizaje en el aula y en casa. Por otra parte, los estudiantes valoraron positivamente la herramienta, destacando su utilidad para mejorar sus habilidades lógico-matemáticas. Se observó que los juegos digitales e imprimibles lograron captar su interés y facilitaron la práctica activa de conceptos clave en estas áreas. En general, se constató que el sitio web estaba generando resultados favorables en términos del desarrollo de habilidades STEM.

Se concluyó que el sitio web fue una herramienta efectiva para fomentar el aprendizaje STEM entre los estudiantes. Los comentarios positivos recibidos respaldan esta afirmación y sugieren que el enfoque gamificado ha logrado captar su interés en las actividades propuestas. Los datos recopilados indican que los estudiantes han mejorado sus habilidades lógico-matemáticas a través de la interacción con las actividades disponibles. Las encuestas reflejan una valoración positiva de la herramienta, destacando su utilidad para facilitar la práctica activa de conceptos clave en STEM.

En resumen, esta tercera espiral ha demostrado ser un paso crucial hacia la consolidación de una herramienta educativa innovadora que apoya a los estudiantes en su aprendizaje integral en áreas clave como las matemáticas y las ciencias. El producto ha sido efectivo y todos sus componentes cumplieron con los objetivos establecidos, contribuyendo al desarrollo de habilidades esenciales para el futuro académico de los alumnos.



Juan compro 50 sobres del mundial y gasto 10.000 \$. ¿Cuánto sale cada sobre?

A) \$150	B) \$220	C) \$180
D) \$200	E) \$230	F) \$195

PROBLEMAS MATEMATICOS
Cuestionario por Augustofarias

en un entrenamiento del psg habia 62 pelotas de futbol messi pincho 14 y verrati tiro a la tribuna 18 y pochettino busco 5 ¿cuantas pelotas quedaron?

45	28	37
35	30	34

Problemas matematicos
Cuestionario por Vcartasegna

María se compro 10 ramos con 6 rosas cada uno ¿Cuántas rosas compro?

problemas matematicos para 4to y 5to grado
Cuestionario por Soletsm

En una heladera de Juan, había 46 yogures, y por eso se comió 3 ¿Cuántos yogures quedan en la heladera?

71	81
84	74

En la heladera de Juan, había 46 yogures, su hermana se comió 3 ¿Cuántos yogures quedan en la heladera?

43	cuarenta y tres
40	cuarenta
41	cuarenta y uno

CARMEN TIENE 14 FRUTILLAS PARA MERENDAR Y ANA TIENE 3 FRUTILLAS ¿CUÁNTAS FRUTILLAS TIENEN EN TOTAL?

5
17
12



Estimación de precios

Calcula el valor de cada objeto.

	+		+		=	30		
	+		=	15				
	+		+		=			
	+		+		+		=	
	+		=					

Figura 6 Actividades de ensayo-error en la primera espiral. Elaboración propia.

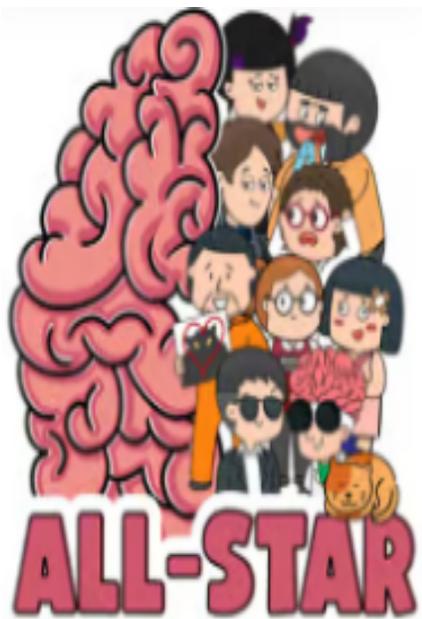
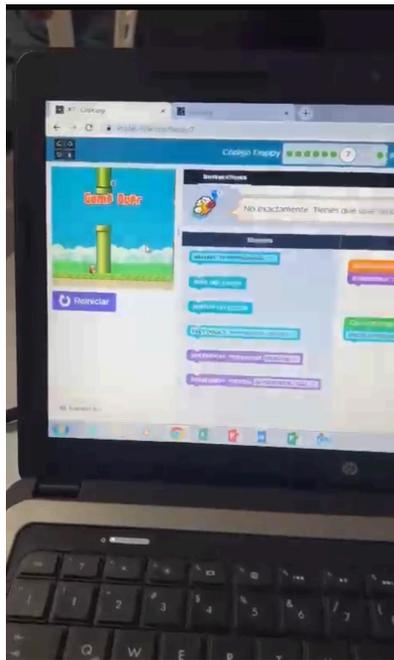


Figura 7 Actividades ensayo-error en la segunda espiral. Elaboración propia.

7.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.

La recolección de datos del proyecto de investigación se llevó a cabo mediante una serie de técnicas de acopio de información con el enfoque mixto los cuales se desglosaron en entrevistas abiertas, diario de campo, métodos visuales como; fotografías, videos, experimentos, escala de likert y encuestas con un tipo de preguntas cerradas y abiertas. Seguido de un conjunto de instrumentos para la recopilación de datos los cuales son: guía de preguntas, cuestionario impreso, guía de observación, diario de campo, cámara para registro fotográfico, pruebas estandarizadas, test de lógica y Formato de registro de observaciones y comentario. Dichas técnicas e instrumentos se efectuaron a los estudiantes de grado cuarto de primaria y a los docentes de la escuela Santo Domingo.

Encuesta

Nombre: _____

Grado: _____

1. ¿Te gustan las matemáticas?
A. Si
B. No
2. ¿Te gusta la tecnología?
A. Si
B. No
3. ¿Te gusta ver las clases de matemáticas?
A. Si
B. No
4. ¿Te gusta realizar actividades en el cuaderno?
A. Si
B. No
5. ¿Te gusta aprender mediante el juego?
A. Si
B. No
6. ¿Cuántas horas al día dedicas para estudiar matemáticas?
A. Si
B. No
7. ¿Te gusta recibir algo a cambio cuando realizas una actividad de manera correcta?
A. Si
B. No

Figura 8 Primera encuesta realizada en la etapa de investigación acción a los estudiantes de grado cuarto de primaria. Elaboración propia.

Encuesta practiquemos

Marca con una X la respuesta que elijas

<p>1) ¿Te gusto participar en los juegos? A. Si B. No</p> <p>2) ¿Te gusto aprender matemáticas a través de juegos? A. Si B. No</p> <p>3) ¿Te sentiste mas motivado para aprender matemáticas con las actividades? A. Si B. No</p> <p>4) ¿Te gusto el juego de los acertijos visuales? A. Si B. No</p> <p>5) ¿Te gusto el juego de la oca? A. Si B. No</p> <p>6) ¿Te gusto el juego de wordwall? A. Si B. No</p> <p>7) ¿Te gusto el juego de las manos rápidas? A. Si B. No</p> <p>8) ¿Te gusto el juego del trapito? A. Si</p>	<p>B. No</p> <p>9) ¿Te gusto el juego de elección múltiple con base al video? A. Si B. No</p> <p>10) ¿Te gusto el juego de crear la montaña rusa? A. Si B. No</p> <p>11) ¿Te gusto el juego de encontrar el valor de la fruta? A. Si B. No</p> <p>12) ¿Te gusto el juego de la búsqueda del tesoro? A. Si B. No</p> <p>13) ¿Te gusto la actividad de adivinar el numero? A. Si B. No</p>
--	--

Figura 9 . Primera Encuesta realizada a los docentes en la primera espiral investigativa.

Elaboración propia.

Encuesta Docentes

Objetivo: Explorar las percepciones de los docentes sobre la motivación de los estudiantes, los desafíos educativos actuales y sus opiniones sobre recursos y estrategias educativas.

Marca con una X la respuesta que elijas

<p>1) ¿Considera que la motivación es importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes? A. Si B. No</p> <p>2) ¿Consideras que es importante la participación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje? A. Si B. No</p> <p>3) En su opinión ¿Que tipo de recursos o apoyos educativos serian ideales para enriquecer el aprendizaje y mantener el interés de los estudiantes en clase? _____ _____ _____</p> <p>4) ¿Cuales considera que son los principales factores que afectan la motivación de los estudiantes en el aula? _____ _____ _____</p>	<p>5) ¿Consideras que es importante que los estudiantes adquieran una buena resolución de problemas para su vida escolar y cotidiana? A. Si B. No C. Tal vez</p> <p>6) Académicamente ¿como consideras que se encuentra el aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado en el área de matematica? A. Excelente B. Bueno C. Regular D. Bajo</p>
---	--

Figura 10 Segunda encuesta realizada a los estudiantes de 4 grado en la primera espiral investigativa. Elaboración propia.

Encuesta ensayo-error docentes

1) ¿Cómo calificarías la participación de los estudiantes en las actividades de ensayo y error?

A. Muy alta
B. Alta
C. Moderada
D. Baja

2) ¿Los estudiantes mostraron interés y motivación durante las actividades?

A. Si
B. No

3) ¿Consideras que las actividades promovieron un aprendizaje activo entre los estudiantes?

A. Si
B. No

4) ¿Cómo calificarías la efectividad de las actividades para desarrollar habilidades STEM en los estudiantes?

A. Muy efectivas
B. Efectivas
C. Poco efectivas

5) ¿Los estudiantes pudieron relacionar los conceptos matemáticos con situaciones del mundo real durante las actividades?

A. Si
B. No

6) Cuéntanos qué aspectos de las actividades consideras que fueron más beneficiosos para el aprendizaje de los estudiantes

Figura 11 Segunda encuesta realizada a los docentes en la segunda espiral investigativa, de acuerdo a las actividades de ensayo-error. Elaboración propia.

Encuesta segunda espiral

Marca con una X la respuesta que elijas

1) ¿Te gustó el juego de Bloxorz?

A. Si
B. No

2) ¿Te gustó el juego de globos STEM?

A. Si
B. No

3) ¿Te gustó el juego de Code programación?

A. Si
B. No

4) ¿Te gustó el juego de Brain Games?

A. Si
B. No

5) ¿Te gusto la actividad de construcción del avión de papel?

A. Si
B. No

6) ¿Te gusto la actividad de exploración del parque?

A. Si
B. No

Marca con una X cuál fue tu juego favorito

A. Juego de Bloxorz
B. Juego Globos STEM
C. Juego Code programación
D. Juego de Brain Games

E. Actividad de construcción del avión de papel
F. Actividad de exploración del parque

Figura 12 Tercera encuesta realizada a los estudiantes en la segunda espiral investigativa, de acuerdo con las actividades referentes al sitio web. Elaboración propia.

Encuesta producto pedagógico

Por favor, lea cuidadosamente cada pregunta y seleccione la respuesta que mejor refleje su opinión. Su retroalimentación es muy importante para mejorar el sitio web.

1) ¿Qué le pareció el diseño general del sitio web MetaStem?

A. Excelente
B. Bueno
C. Regular
D. Malo

2) ¿Considera que el sitio web es fácil de navegar?

A. Sí
B. No

3) ¿Qué le parecieron las actividades propuestas en el sitio web?

A. Muy claras y fáciles de aplicar
B. Claras, pero requieren ajustes
C. Poco claras
D. No aplicables

4) ¿Considera que las actividades ayudan a desarrollar la lógica matemática y las habilidades STEM en los estudiantes?

A. Sí
B. No

6) ¿Qué tan útiles le parecieron los recursos para los docentes (guías, materiales descargables, sugerencias)?

A. Muy útiles
B. Útiles
C. Poco útiles
D. No útiles

7) Si desea agregar algún comentario o sugerencia adicional para el mejoramiento del sitio web MenteSTEM, por favor escríbalo aquí

Figura 13 Tercera encuesta realizada a los docentes en el marco de la tercera espiral investigativa, en relación al producto pedagógico. Elaboración propia.

Encuesta producto pedagógico

Marca con una X la respuesta que elijas

1) ¿Qué te pareció la experiencia de trabajar en clase con el sitio web Mentestem?

A. Muy buena
B. Buena
C. Regular
D. Mala

2) ¿Te gustaron las actividades que realizaste en clase utilizando la página web?

A. Sí
B. No

3) ¿Cómo calificarías el nivel de dificultad de las actividades realizadas en clase?

A. Muy fácil
B. Fácil
C. Justo
D. Dificil
E. Muy difícil

4) ¿Buscaste el sitio web en casa?

A. Sí
B. No

5) ¿El sitio web te pareció fácil de usar?

A. Sí
B. No

6) ¿Qué te parecieron los juegos disponibles en Mentestem?

A. Muy divertidos
B. Divertidos
C. Poco divertidos
D. Aburridos

7) ¿Las actividades propuestas en la página te ayudaron a aprender?

A. Sí
B. No

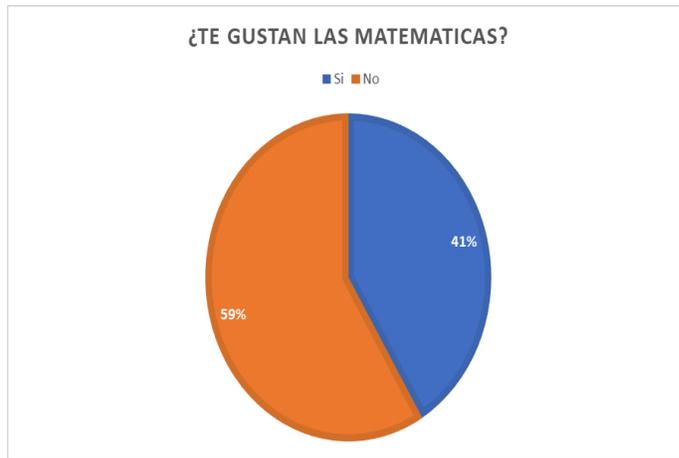
Figura 14 Cuarta encuesta realizada a los estudiantes en la tercera espiral investigativa. Elaboración propia.

7.6 Técnicas de análisis de información

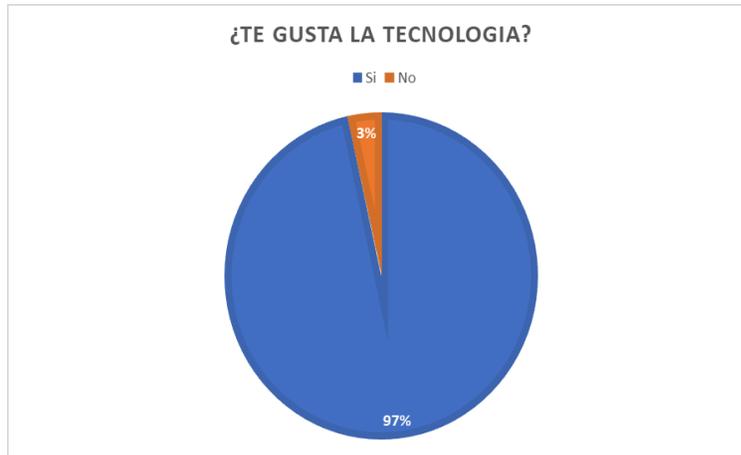
Para el análisis de los datos recopilados, se utilizaron técnicas que facilitaron la organización y comprensión de la información obtenida. Estas herramientas permitieron interpretar los resultados de manera eficiente, asegurando que cada respuesta fuera considerada en el proceso.

En el caso de las encuestas, se elaboraron gráficos de información para analizar los porcentajes correspondientes a las respuestas de las preguntas cerradas. Esto permitió identificar tendencias, patrones y porcentajes de manera visual y precisa. Además, se realizó un análisis cualitativo de las preguntas abiertas, examinando las respuestas de los participantes para identificar ideas clave, opiniones destacadas y percepciones relevantes que complementaron los datos cuantitativos. Asimismo, se llevó a cabo el análisis de entrevistas realizadas tanto a estudiantes como a docentes, con el objetivo de obtener una perspectiva más amplia y detallada sobre sus experiencias, opiniones y sugerencias en relación con las actividades desarrolladas.

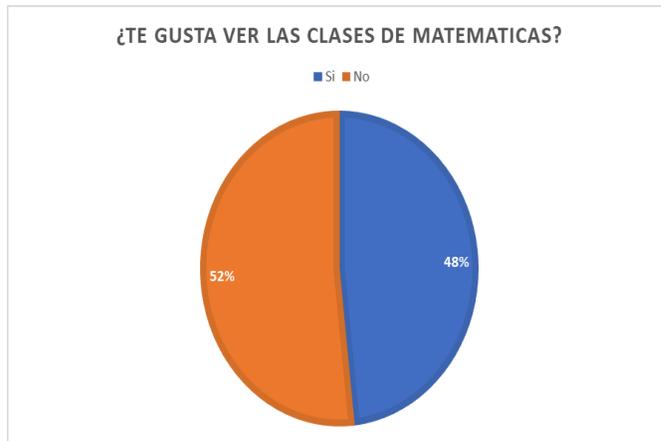
Análisis de la primera encuesta realizada a los estudiantes de grado cuarto de primaria



Gráfica circular 1 Pregunta 1. El 59% (17 estudiantes) afirmaron que NO le gustan las matemáticas y el 41% (12 estudiantes) refirieron que si les gustan las matemáticas. Elaboración propia.



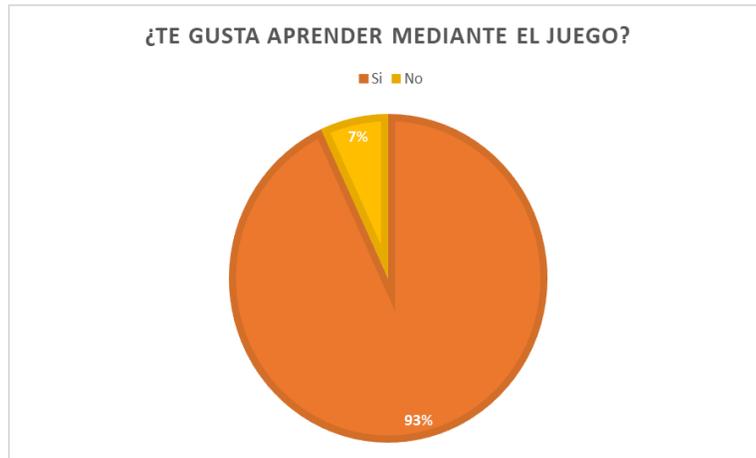
Gráfica circular 2 Pregunta 2 El 97% (28 estudiantes) refirieron que si les gusta la tecnología y el 3% (1 estudiante) afirmó que NO le gusta la tecnología. Elaboración propia.



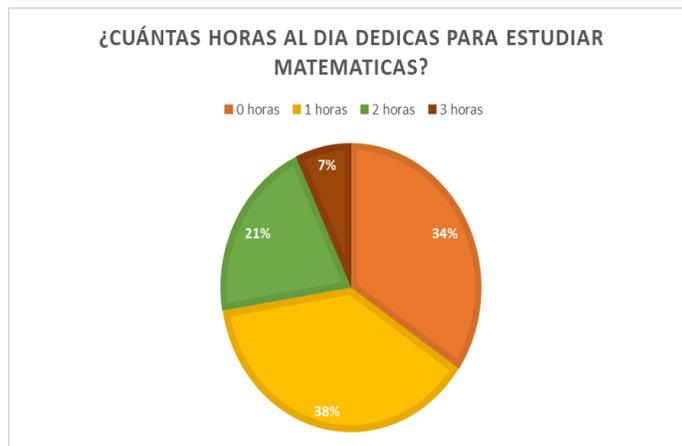
Gráfica circular 3. Pregunta 3. El 52% (15 estudiantes) respondieron que no les gusta ver las clases de matemáticas, y el 48% (14 estudiantes) contestaron que sí les gusta ver las clases de matemáticas. Elaboración propia.



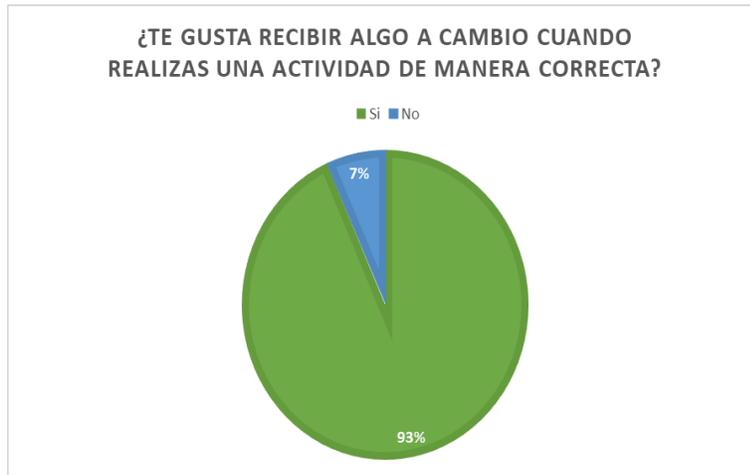
Gráfica circular 4. Pregunta 4. El 69% (20 estudiantes) no les gusta realizar actividades en el cuaderno, y el 31% (9 estudiantes) si les gusta realizar actividades en el cuaderno. Elaboración propia.



Gráfica circular 5. Pregunta 5. El 93% (27 estudiantes) respondió que, si les gusta aprender mediante el juego, y el 7% (2 estudiantes) respondieron que, no les gusta aprender mediante el juego. Elaboración propia.

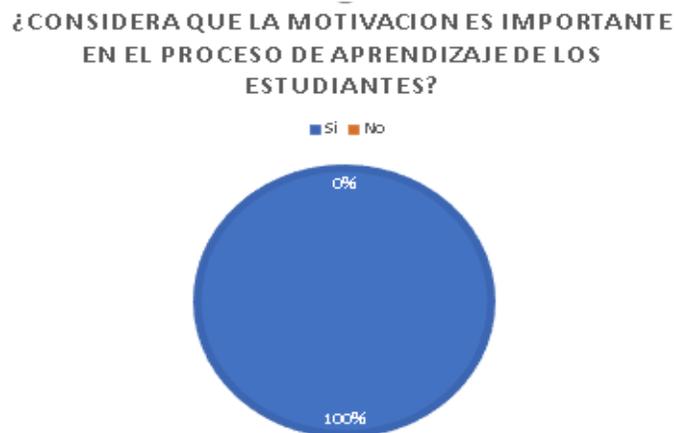


Gráfica circular 6. Pregunta 6. El 38% (11 estudiantes) dedican 1 hora al día para estudiar matemáticas, el 34% (10 estudiantes) dedican 0 horas al día para estudiar; el 21% (6 estudiantes) dedican 2 horas al día para estudiar y el 7% (2 estudiantes) dedican 3 horas al día para estudiar matemáticas. Elaboración propia.



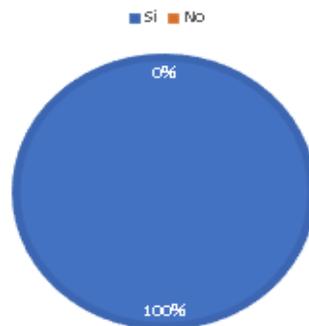
Gráfica circular 7. Pregunta 7. El 93% (27 estudiantes) contestaron que si les gusta recibir algo a cambio a la hora de realizar una actividad de manera correcta, en cambio el 7% (2 estudiantes) refirieron que no. Elaboración propia.

Análisis de la primera encuesta realizada a los docentes



Gráfica circular 8. Pregunta 1. El 100% (3 docentes) consideraron que la motivación es importante en el proceso de aprendizaje. Elaboración propia.

¿CONSIDERA QUE ES IMPORTANTE LA PARTICIPACION
ACTIVA DE LOS ESTUDIANTES EN SU PROPIO
APRENDIZAJE?



Gráfica circular 9. Pregunta 2. El 100% (3 docentes) consideraron que es importante que el estudiante tenga una participación activa en su propio aprendizaje. Elaboración propia.

Análisis Pregunta 3 abierta

En su opinión ¿Qué tipo de recursos o apoyos educativos serían ideales para enriquecer el aprendizaje y mantener el interés de los estudiantes en clase?

En respuesta a dicha pregunta los tres docentes coincidieron en que, para enriquecer el aprendizaje y mantener el interés de los estudiantes, era clave utilizar recursos interactivos y dinámicos. Un docente destacó el uso de las TICs (plataformas y aplicaciones digitales) para hacer las clases más atractivas y participativas. Otro mencionó el material dinámico como juegos y actividades interactivas que permitían a los estudiantes experimentar de forma práctica. El tercer docente subrayó la importancia del material didáctico tradicional (libros, carteles) y las dinámicas de juego, que fomentaban la motivación y el aprendizaje activo. Estos recursos, aunque variados, compartían el objetivo de hacer el aprendizaje más atractivo y participativo,

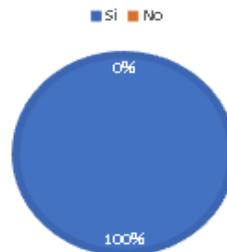
adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje y fomentando la interacción y motivación de los estudiantes

Análisis Pregunta 4 abierta

¿Cuáles considera que son los principales factores que afectan la motivación de los estudiantes en el aula?.

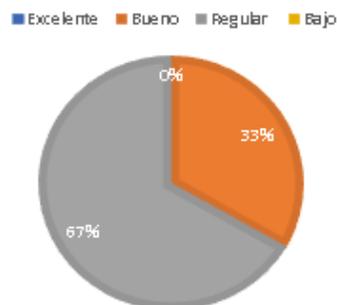
De acuerdo a dicha pregunta los tres docentes coincidieron en que varios factores afectan la motivación de los estudiantes en el aula. Un docente señaló que los problemas familiares y emocionales influyen negativamente, ya que los estudiantes pueden no estar completamente enfocados debido a situaciones externas. Otro docente mencionó que la falta de interés en el contenido y la carencia de recursos llamativos hacen que los estudiantes pierdan motivación al no encontrar la materia atractiva. Finalmente, un tercer docente destacó que las distracciones externas afectan la concentración de los estudiantes, lo que interrumpe su nivel de compromiso y participación en clase.

¿CONSIDERA QUE ES IMPORTANTE QUE LOS ESTUDIANTES ADQUIERAN UNA BUENA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA SU VIDA ESCOLAR Y COTIDIANA?



Gráfica circular 10. Pregunta 5. El 100% (3 docentes) consideraron que sí es importante que los estudiantes adquieran una buena resolución de problemas. Elaboración propia.

ACADÉMICAMENTE ¿COMO CONSIDERAS QUE SE ENCUENTRA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO EN EL ÁREA DE MATEMATICA?



Gráfica circular 11 Pregunta 6. El 67 % (2 docentes) calificó el aprendizaje en matemáticas como regular, mientras que el 33 % (1 docente) lo calificó como bueno. Elaboración propia.

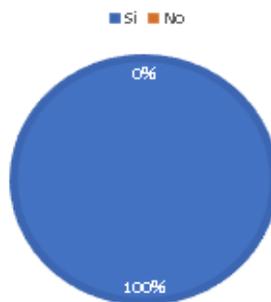
Análisis segunda encuesta realizada a los estudiantes de grado cuarto

¿TE GUSTO PARTICIPAR EN LOS JUEGOS?



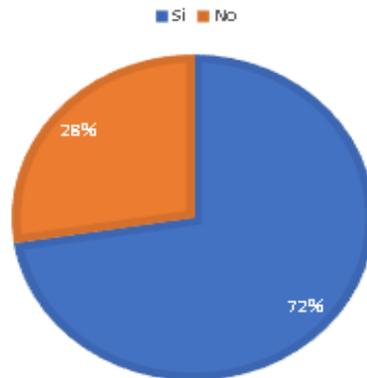
Gráfica circular 12 Pregunta 1. El 100% (29 estudiantes) contestaron que sí les gustó participar en juegos. Elaboración propia.

¿TE GUSTO APRENDER MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE JUEGOS?



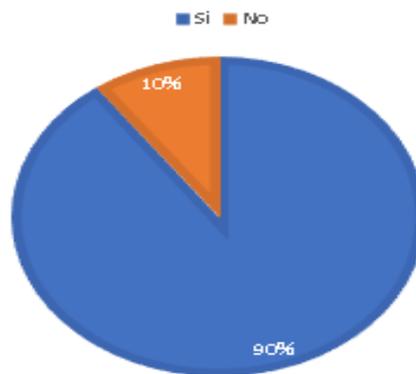
Gráfica circular 13. Pregunta 2. El 100% (29 estudiantes) manifestaron que si les gustó aprender matemáticas mediante los juegos. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE LOS ACERTIJOS VISUALES?



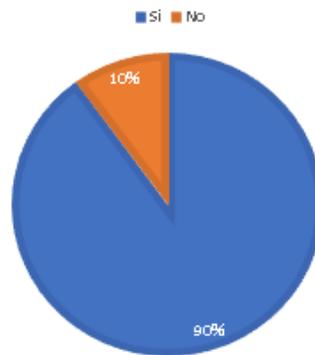
Gráfica circular 14. Pregunta 3. El 72% (18 estudiantes) les gustó el juego de los acertijos visuales, al 28% (11 estudiantes) no les gustó el juego. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE LA OCA?



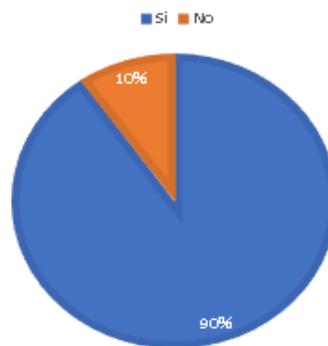
Gráfica circular 15. Pregunta 4. El 90% (27 estudiantes) si les gustó el juego de la oca, en cambio al 10% (2 estudiantes) no les gustó el juego de la oca. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE WORDWALL?



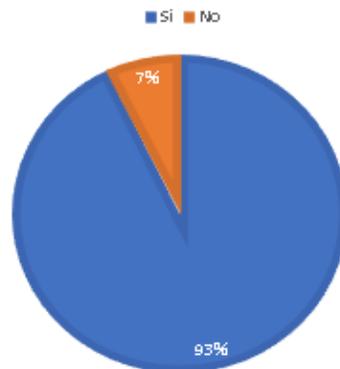
Gráfica circular 16. Pregunta 5. El 90% (27 estudiantes) manifestaron que, si les gustó el juego de wordwall, el 10% (2 estudiantes) refirieron que no les gustó. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE LAS MANOS RÁPIDAS?



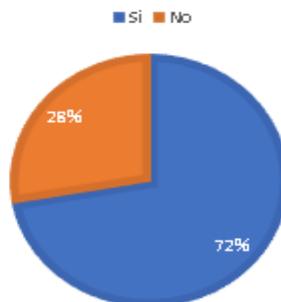
Gráfica circular 17 Pregunta 6. El 90% (26 estudiantes) contestaron que si les gustó el juego de manos rápidas, el 10% (3 estudiantes) respondieron que no les gustó el juego. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DEL TRAPITO?



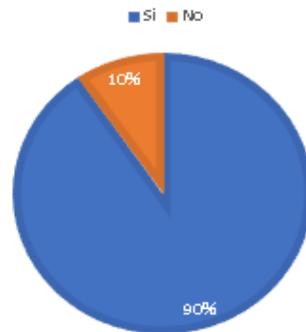
Gráfica circular 18. Pregunta 7. El 97% (28 estudiantes) respondieron que si les gustó el juego del trapito, el 7% (1 estudiante) no le gustó el juego del trapito. Elaboración propia.

TE GUSTO EL JUEGO DE ELECCIÓN MÚLTIPLE CON BASE AL VIDEO?



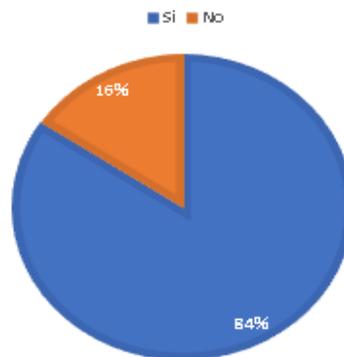
Gráfica circular 19. Pregunta 8. El 72% (19 estudiantes) contestaron que si les gustó el juego de elección múltiple, el 28% (10 estudiantes) no les gustó el juego. Elaboración propia

TE GUSTO EL JUEGO DE CREAR LA MONTAÑA RUSA?



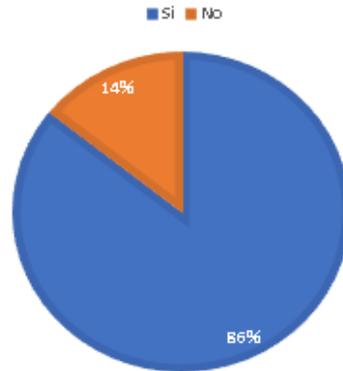
Gráfica circular 20. pregunta 9. El 90% (27 estudiantes) contestó que si les gusto el juego de crear la montaña rusa y el 10% (2 estudiantes) contestó que no les gusto. Elaboración propia.

TE GUSTO EL JUEGO DE ENCONTRAR EL VALOR DE LA FRUTA?



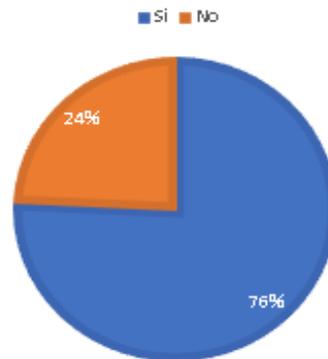
Gráfica circular 21. Pregunta 10. El 84% (25 estudiantes) respondieron que si les gusto el juego de encontrar el valor de la fruta, por otro lado el 16% (4 estudiantes) refirieron que no les gusto. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE LA BÚSQUEDA DEL TESORO?



Gráfica circular 22. Pregunta 11. El 86% (26 estudiantes) si les gusto el juego de la búsqueda del tesoro por otra parte el 14% (3 estudiantes) no les gusto el juego. Elaboración propia.

¿TE GUSTO LA ACTIVIDAD DE ADIVINAR EL NÚMERO?

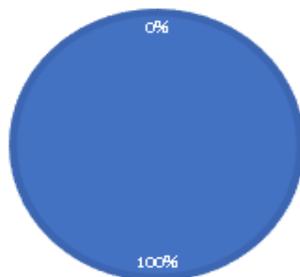


Gráfica circular 23. Pregunta 12. El 76% (21 estudiantes) si les gusto la actividad de adivinar el número, en cambio el 24% (8 estudiantes) no les gusto la actividad. Elaboración propia.

Análisis de la segunda encuesta realizada a los docentes

¿COMO CALIFICARIAS LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LAS ACTIVIDADES DE ENSAYO-ERROR?

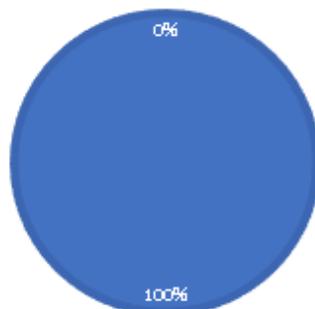
■ Muy alta ■ Alta ■ Moderada ■ Baja



Gráfica circular 24. Pregunta 1. El 100% (3 docentes) consideraron que la participación de los estudiantes en las actividades fue muy alta. Elaboración propia.

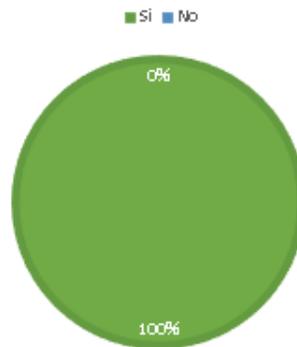
¿LOS ESTUDIANTES MOSTRARON INTERÉS Y MOTIVACIÓN DURANTE LAS ACTIVIDADES?

■ Si ■ No



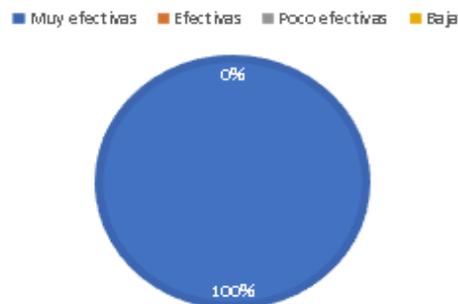
Gráfica circular 25. Pregunta 2. El 100% (3 docentes) evidenciaron interés y motivación en los estudiantes durante las actividades. Elaboración propia.

¿CONSIDERAS QUE LAS ACTIVIDADES PROMOVIERON UN APRENDIZAJE ACTIVO ENTRE LOS ESTUDIANTES?



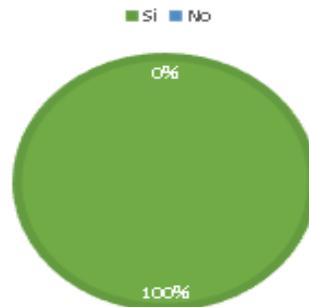
Gráfica circular 26. Pregunta 3. El 100% (3 docentes) consideraron que las actividades promovieron un aprendizaje activo en los estudiantes. Elaboración propia.

¿COMO CALIFICARÍAS LA EFECTIVIDAD DE LAS ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES STEM EN LOS ESTUDIANTES?



Gráfica circular 27. Pregunta 4. El 100% (3 docentes) aseguraron que fueron muy efectivas las actividades para desarrollar las habilidades STEM en los estudiantes. Elaboración propia.

¿LOS ESTUDIANTES PUDIERON RELACIONAR LOS
CONCEPTOS MATEMÁTICOS CON SITUACIONES DEL
MUNDO REAL DURANTE LAS ACTIVIDADES?



Gráfica circular 28. Pregunta 5. El 100% (3 docentes) evidenciaron que los estudiantes si pudieron relacionar conceptos matemáticos con situaciones de su vida real. Elaboración propia.

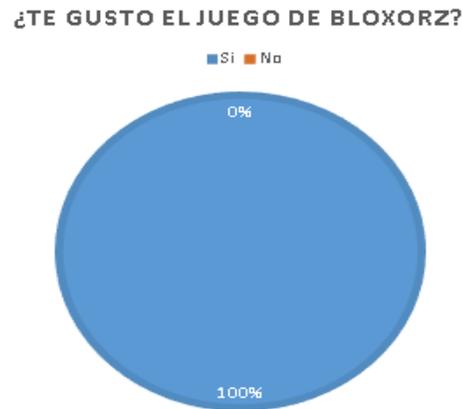
Análisis pregunta 6 abierta

Cuéntanos qué aspectos de las actividades consideras que fueron más beneficiosos para el aprendizaje de los estudiantes

De acuerdo con la anterior pregunta los tres docentes coincidieron en que diferentes aspectos de las actividades fueron beneficiosos para el aprendizaje de los estudiantes. Un docente destacó que el uso de tecnología facilitó el proceso de aprendizaje, haciendo las clases más interactivas y divertidas para los estudiantes. Otro resaltó que el trabajo colaborativo permitió a los estudiantes aprender de manera conjunta, promoviendo la cooperación y el intercambio de ideas y el tercer docente mencionó que la resolución de problemas fue clave, ya que les brindó a los estudiantes habilidades útiles para su vida cotidiana.

De acuerdo con las respuestas recolectadas se concluyo que la integración de la tecnología, el fomento del trabajo en equipo y la práctica de la resolución de problemas fueron aspectos fundamentales que enriquecieron el aprendizaje de los estudiantes

Análisis de la tercera encuesta realizada a los estudiantes

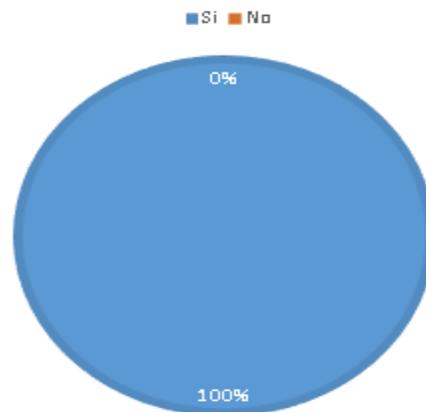


Gráfica circular 29. pregunta 1. El 100% (29 estudiantes) indicaron que si les gusto el juego de Bloxorz. Elaboración propia.



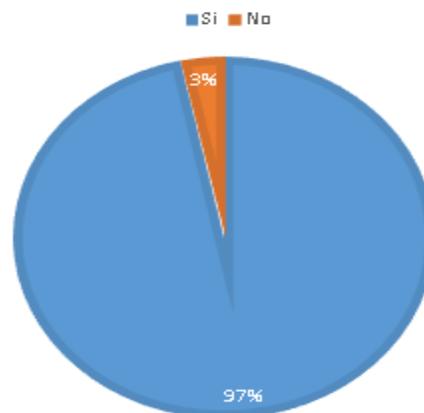
Gráfica circular 30. Pregunta 2. El 100% (29 estudiantes) respondieron que si les gusto el juego de globos STEM. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE CODE PROGRAMACIÓN?



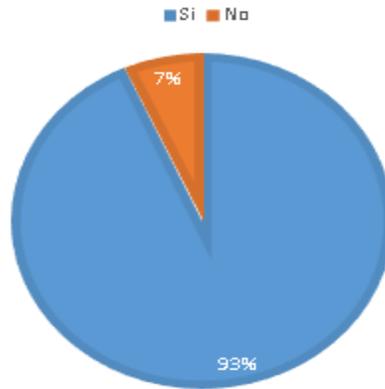
Gráfica circular 31. Pregunta 3. El 100% (29 estudiantes) respondieron que si les gusto el juego de Code programación. Elaboración propia.

¿TE GUSTO EL JUEGO DE BRAIN GAMES?



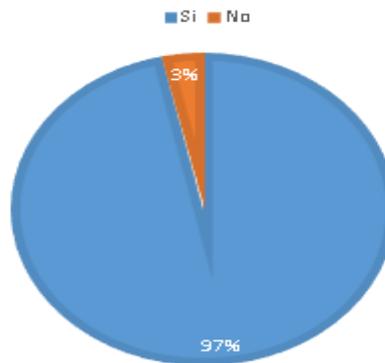
Gráfica circular 32. Pregunta 4. El 97% (28 estudiantes) respondieron que si les gusto el juego de Brain Games, por otro lado el 3% (1 estudiante) no le gusto el juego. Elaboración propia.

¿TE GUSTO LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DEL AVIÓN DE PAPEL?

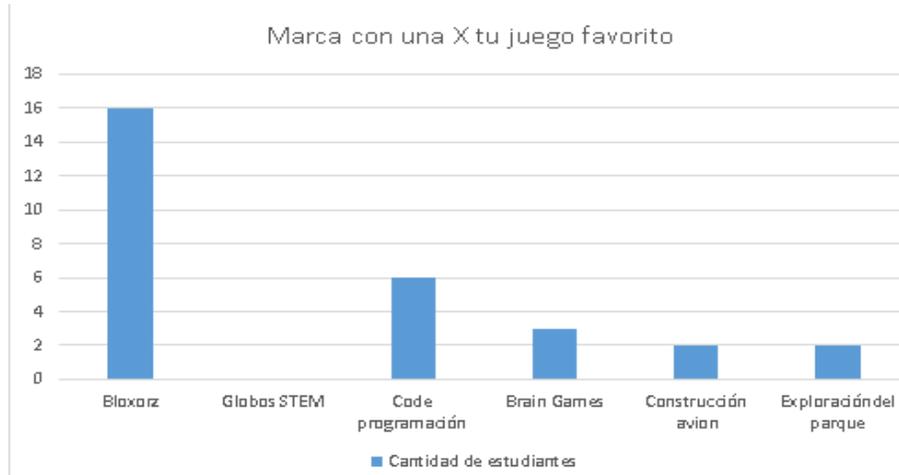


Gráfica Circular 33. Pregunta 5. El 93% (27 estudiantes) si les gusto el juego de la construcción del avión de papel en cambio al 7% (2 estudiantes) no les gusto. Elaboración propia.

¿TE GUSTO LA ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN DEL PARQUE?



Gráfica circular 34. Pregunta 6. El 97% (28 estudiantes) si les gusto la actividad de exploración de parque, por otra parte el 3% (1 estudiantes) no le gusto. Elaboración propia.



Gráfica de barras 35. Pregunta 7. 16 estudiantes eligieron bloxorz como su juego favorito, 6 eligieron el juego Code programación, 3 escogieron el juego brain games, 2 eligieron la construcción del avión de papel, 2 la exploración del parque y 0 estudiantes el juego de globos STEM. Elaboración propia.

Análisis de la tercera encuesta realizada a los docentes

¿QUÉ LE PARECIÓ EL DISEÑO GENERAL DEL SITIO WEB MENTESTEM?



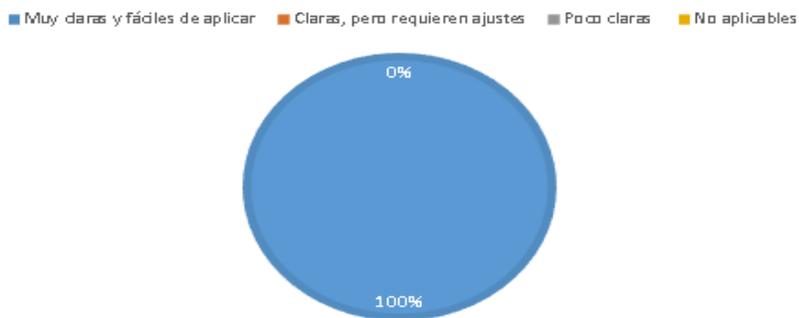
Gráfica circular 36. Pregunta 1. El 100% (3 docentes) les pareció excelente el diseño general del sitio web MenteSTEM. Elaboración propia.

¿CONSIDERA QUE EL SITIO WEB ES FÁCIL DE NAVEGAR?



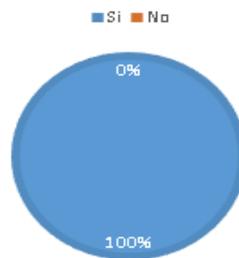
Gráfica circular 37. Pregunta 2. El 100% (3 docentes) les pareció que el sitio web es fácil de navegar. Elaboración propia.

¿QUÉ LE PARECIERON LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN EL SITIO WEB?



Gráfica circular 38. Pregunta 3. El 100% (3 docentes) les pareció que las actividades propuestas eran claras y fáciles de aplicar. Elaboración propia.

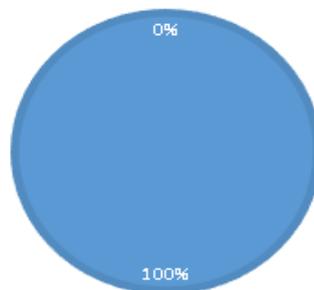
¿CONSIDERA QUE LAS ACTIVIDADES AYUDAN A DESARROLLAR LA LÓGICA MATEMÁTICA Y LAS HABILIDADES STEM EN LOS ESTUDIANTES?



Gráfica circular 39. Pregunta 4. El 100% (3 docentes) consideraron que las actividades del sitio web si ayudan a desarrollar la lógica matemática y las habilidades STEM en los estudiantes. Elaboración propia.

¿QUÉ TAN ÚTILES LE PARECIERON LOS RECURSOS PARA LOS DOCENTES (GUÍAS, MATERIALES DESCARGABLES, SUGERENCIAS)?

■ Muy útiles ■ Útiles ■ Poco útiles ■ No útiles



Gráfica circular 40. Pregunta 5. El 100% (3 docentes) les parecieron muy útiles los recursos para docentes en el sitio web. Elaboración propia.

Análisis pregunta 6 abierta

Si deseas agregar algún comentario o sugerencia adicional para el mejoramiento del sitio web MenteSTEM, por favor escríbalo aquí

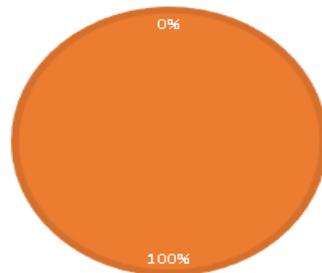
Las respuestas de los docentes de acuerdo a la pregunta abierta reflejaron una valoración muy positiva del sitio web “MenteSTEM”. Uno de ellos destacó que el sitio fue “muy completo y fácil de navegar”, resaltando la claridad en la presentación de las actividades propuestas. Otro señaló que el enfoque gamificado resultó muy atractivo para los estudiantes y que las actividades estuvieron diseñadas para favorecer las habilidades lógicas y STEM.. Finalmente, un tercer docente expresó que el sitio cumplió perfectamente con los objetivos planteados, integrando de manera efectiva las habilidades STEM, la lógica matemática y la gamificación.

En general, los docentes no realizaron sugerencias de mejora, lo que indicó que el sitio fue percibido como una herramienta valiosa, bien diseñada y alineada con las necesidades educativas.

Analisis de la cuarta encuesta realizada a los estudiantes

¿QUÉ TE PARECIÓ LA EXPERIENCIA DE TRABAJAR EN CLASE CON EL SITIO WEB?

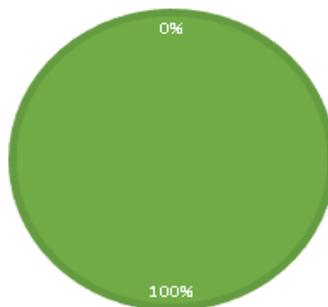
Muy buena Buena Regular Mala



Gráfica circular 41. Pregunta 1. El 100% (29 estudiantes) les pareció muy buena la experiencia de trabajar en clase con el sitio web. Elaboración propia.

¿TE GUSTARON LAS ACTIVIDADES QUE REALIZASTE EN CLASE UTILIZANDO LA PÁGINA WEB?

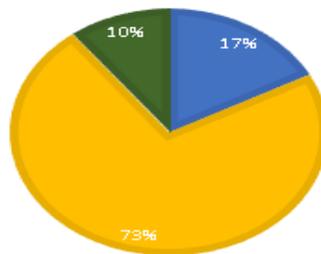
Si No



Gráfica circular 42. Pregunta 2. El 100% (29 estudiantes) les gusto las actividades realizadas en clase mediante el sitio web. Elaboración propia.

¿CÓMO CALIFICARÍAS EL NIVEL DE DIFICULTAD DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN CLASE?

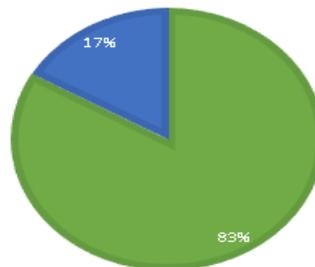
Muy fácil Fácil Mas o menos Difícil Muy difícil



Gráfica circular 43. Pregunta 3. El 73% (21 estudiantes) consideraron que el nivel de dificultad de las actividades en clase fue más o menos, el 17% (5 estudiantes) calificaron que tuvieron un nivel fácil y el 10% (3 estudiantes) consideraron que tuvieron un nivel difícil. Elaboración propia.

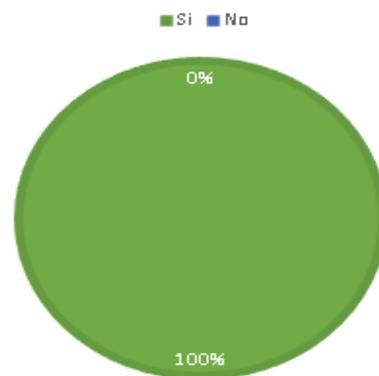
¿BUSCASTE EL SITIO WEB EN CASA?

Si No



Gráfica circular 44. Pregunta. 4. El 83% (24 estudiantes) contestaron que sí buscaron el sitio web en casa mientras que el 17% (5 estudiantes) no buscaron el sitio web en casa. Elaboración propia.

¿EL SITIO WEB TE PARECIÓ FÁCIL DE USAR?



Gráfica circular 45. Pregunta 5. . El 100% (29 estudiantes) les pareció fácil usar el sitio web. Elaboración propia.

¿LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN LA PÁGINA TE AYUDARON A APRENDER?



Gráfica circular 46. Pregunta 6. El 100% (29 estudiantes) contestaron que las actividades si les ayudaron al momento de aprender. Elaboración propia

Analisis de la entrevista a los docentes

Se llevó a cabo una entrevista con tres docentes con el propósito de explorar su conocimiento y percepción sobre el enfoque STEM, las habilidades STEM y la técnica de gamificación. Durante la conversación, se les preguntó si estaban familiarizados con estos conceptos, cómo podrían aplicarse en el aula y qué estrategias consideraban efectivas para favorecer el pensamiento lógico matemático y dichas habilidades de los estudiantes. A partir de sus respuestas, se identificaron puntos clave relacionados con su experiencia y las oportunidades de fortalecimiento en sus prácticas pedagógicas.

De la entrevista se concluyó que existía un conocimiento limitado sobre el enfoque STEM, las habilidades asociadas a este y la técnica de gamificación. Los docentes manifestaron no estar familiarizados de manera profunda con estos conceptos, pero destacaron que, en su experiencia, era fundamental utilizar estrategias didácticas y recursos tecnológicos en el aula, para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

A pesar de su limitado conocimiento sobre el tema, los docentes demostraron una actitud receptiva hacia la innovación en la enseñanza, reconociendo que los métodos lúdicos eran herramientas valiosas para captar la atención de los estudiantes y facilitar la comprensión de los contenidos académicos. Este punto de vista reflejó una alineación implícita con los objetivos de

la gamificación, aunque no estuvieran completamente familiarizados con el término ni con la técnica en sí.

Las respuestas de los docentes dejaron en evidencia que existía un terreno fértil para la implementación de estas metodologías, siempre que se les ofreciera una formación clara y accesible que mostrará cómo integrarlas al currículo escolar.

7.7 Análisis de resultados del proceso investigativo

Al inicio del proceso de investigación, se llevó a cabo un diagnóstico para identificar la percepción y actitud de los estudiantes de cuarto grado hacia las matemáticas y las habilidades STEM. Mediante entrevistas y observaciones iniciales, se evidenció que un alto porcentaje de los estudiantes denotaba baja motivación en las áreas, clasificándolas como “aburrida” o “difícil”. Esta falta de motivación era evidente en su comportamiento en clase, caracterizado por una baja participación, distracciones con frecuencia y escaso compromiso con las actividades propuestas en clase.

A través de un proceso de observación sistemática y de interacción directa, se detectó que los estudiantes respondieron de manera más positiva a actividades que integraban una metodología activa, desafío y elementos lúdicos, características propias del juego y experiencias de aprendizaje activo. En consecuencia a estos hallazgos, se optó por la estrategia de ensayo-error, en la cual se implementaron diversas actividades lúdicas y prácticas, con el propósito de distinguir aquellas que captan mayor interés además que generarán un impacto positivo en los estudiantes en el momento de estudiar.

Este proceso permitió reformar e innovar las actividades para favorecer el pensamiento lógico-matemático igualmente a las habilidades stem. de igual modo propicio estimular la curiosidad científica y el razonamiento crítico en un ambiente producto de motivación.

La implementación de estas actividades arrojó hallazgos altamente positivos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A medida que los estudiantes interactuaron con los retos y juegos postulados, se identificó un conspicuo en su motivación, interés y disposición para participar activamente en las diferentes áreas por las cuales denotaron dificultades. Este entorno lúdico y desafiante que emergió de la gamificación, facilitó no solo la adquisición de conceptos matemáticos y científicos, sino también el desarrollo de competencias esenciales, tales como el razonamiento lógico, la creatividad, el trabajo en equipo, y gracias a la estrategia antes mencionada; los estudiantes se destaparon en tal sentido que su participación fue tan profusa que apartaron el temor al error y se lanzaron al aprender de él. Además, los estudiantes se aproximaron a las habilidades STEM desde una perspectiva mucho más inteligible, dinámica y atractiva, promoviendo experiencias de aprendizaje que trasciende la memorización de contenidos y favorece una interiorización significativa y aplicada.

Los resultados obtenidos validan la efectividad de las actividades lúdicas y experimentales como herramientas pedagógicas innovadoras para revitalizar la motivación y las habilidades STEM en los estudiantes, impactando positivamente en su desarrollo académico, cognitivo y personal.

8. Interdisciplinarietà

En primer lugar es pertinente destacar la contribución que tuvieron las diversas asignaturas del plan de estudios cursadas en la Escuela Normal Superior Santiago de Cali, dentro del Programa de Formación Complementaria (PFC).; pues esto permitió contar con una base sólida, que sirvió de apoyo para desarrollar ideas que enriquecieron el proyecto, orientándose hacia una constante búsqueda de múltiples referentes asimismo logrando un resultado provechoso.

Durante los dos años de formación como Normalista Superior, se fortalecieron habilidades fundamentales para innovar en la enseñanza, reconociendo el conocimiento impartido por los docentes y las prácticas pedagógicas continuas. Este proceso favoreció el desarrollo de aspectos cognitivos primordiales, que resultaron clave en la formación integral del ámbito educativo como docentes.

En segundo lugar uno de los aspectos más relevantes en esta formación fue la elaboración de una rigurosa programación, para así poder efectuar de manera eficaz cada aspecto sistemático empleado. Así mismo se dio el uso de herramientas de observación, escucha y comprensión. A

través de estas herramientas, se identificó los elementos clave a trabajar en el proyecto, inspirándose en problemáticas frecuentes de algunas materias, incluso en situaciones observadas en los espacios de práctica pedagógica. Las capacitaciones recibidas en asignaturas como Didácticas de las Matemáticas, escuelas y tendencias pedagógicas, uso pedagógico de los medios interactivos de comunicación e información “TIC”, psicología del niño, psicología del desarrollo, didáctica de las ciencias naturales, didáctica de las ciencias sociales, resultó invaluable para consolidar el proceso investigativo.

Cabe añadir que la investigación en campo, desempeñó un papel fundamental, contribuyendo a la comprensión e importancia de la planeación, observación, indagación y reflexión en la práctica docente. Por medio del diario de campo, se registraron y analizaron diversas situaciones del aula que contribuyeron para ajustar y enriquecer el proyecto. También es relevante destacar el rol del maestro acompañante y de los estudiantes en estas actividades, ya que su participación permitió descubrir y ampliar nuevos puntos de vista e igualmente enfoques dentro del proyecto. De esta manera, se logró adaptar y ajustar elementos de manera sistemática que al encauzarlos tanto en la aplicación como la práctica, generaron resultados lucrativos y en algunos casos sorprendentes.

9. Impacto

El impacto del sitio web “MenteSTEM” tras su implementación fue notorio y se evidenció en múltiples dimensiones, tanto en el ámbito académico como en el desarrollo personal de los estudiantes. Los docentes informaron que la metodología activa y la gamificación incorporadas en el producto transformaron significativamente la dinámica del aula; los estudiantes mostraron mayor disposición al momento de participar en clase y una motivación por las materias que involucran estas competencias. Esto se tradujo en un ambiente de aprendizaje más colaborativo y entusiasta, donde los alumnos se sentían motivados a explorar conceptos matemáticos y científicos de manera práctica.

Los estudiantes, por su parte, manifestaron su aprecio por la plataforma, destacando que las actividades eran divertidas y “chéveres”. A través de juegos educativos y desafíos creativos, los alumnos no solo aprendieron a resolver problemas matemáticos complejos, sino que también desarrollaron habilidades críticas como el pensamiento lógico, la creatividad y la capacidad de trabajo en equipo. Muchos estudiantes mencionaron que la gamificación hizo que el aprendizaje se sintiera menos como una obligación y más como una aventura, lo que contribuyó a un aumento favorable en su autoconfianza y entusiasmo por aprender.

Además, “MenteSTEM” facilitó la integración de diversas disciplinas, permitiendo a los estudiantes ver las conexiones entre las matemáticas, las ciencias, la tecnología y la ingeniería. Esta visión interdisciplinaria enriqueció su comprensión del mundo real y les ayudó a apreciar la relevancia de lo aprendido en su vida cotidiana. Los docentes también reportaron que MenteSTEM les proporcionó herramientas valiosas para diversificar sus métodos de enseñanza, adaptándose mejor a las necesidades e intereses de sus alumnos.

En resumen, el impacto de “MenteSTEM” fue profundamente positivo, evidenciando un cambio significativo en la actitud hacia las materias STEM tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. La combinación de metodologías activas y gamificación no solo mejoró el rendimiento académico, sino que también cultivó habilidades esenciales para el desarrollo personal y profesional de los alumnos. Este producto se consolidó como una herramienta educativa efectiva que ha dejado una huella duradera en la forma en que se enseña y aprende en el ámbito escolar.

10. Conclusiones y recomendaciones

El proyecto de investigación “MenteSTEM” concluye, como un ejemplo de cómo la innovación y la creatividad pueden transformar la manera en que se aborda la enseñanza en el aula. A lo largo de su desarrollo, se exploraron alternativas pedagógicas que no solo buscaron enriquecer los procesos educativos, sino también respondiendo a las inquietudes y características de los estudiantes de cuarto de primaria de la escuela Santo Domingo. Este enfoque permitió identificar que el aprendizaje puede convertirse en una experiencia inmersa en flujo cuando se emplean estrategias que conectan con los intereses de los alumnos y fomentan su participación activa.

Los hallazgos recogidos demuestran que la gamificación puede ser un recurso eficaz para abordar las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias. Al permitir que los alumnos interactúen con los conceptos a través de juegos y dinámicas, se promovió un ambiente donde el aprendizaje se convierte en una aventura, lo que contrarresta el desinterés y la resistencia que anteriormente se evidenció hacia estas materias. Además, esta estrategia ha fomentado habilidades como el trabajo en equipo, la creatividad y la resolución de problemas, elementos fundamentales en el contexto actual donde se requiere una educación que prepare a los jóvenes para enfrentar los retos del futuro.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en este proyecto, se recomienda a los docentes continuar explorando y expandiendo el uso de estrategias de gamificación en el aula. Es fundamental que diversifiquen el aula con estrategias innovadoras que integren herramientas digitales y dinámicas lúdicas, ya que esto no solo enriquecerá su práctica docente, sino que también contribuirá a mantener el interés y la motivación de los estudiantes. Por parte de las materias STEM, se recomienda utilizar este enfoque, debido a que es primordial en futuras experiencias. Es pertinente invitarlos a llevar uso del producto “MenteSTEM sitio web” que está diseñado para potenciar tanto a estudiantes como docentes, y no le teman a evolucionar, como lo dice Maria del Carmen Anacona “Se es un buen docente cuando el alumno lo supera”. No le teman a que sus estudiantes sepan mas que ustedes, antes motiven.

Estas recomendaciones buscan consolidar los logros gratamente alcanzados durante este proyecto e impulsar un aprendizaje que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos futuros con confianza y competencias.

11. Presupuesto

El desarrollo del sitio web destinado a promover las habilidades lógico-matemáticas y STEM a través de actividades gamificadas requirió un presupuesto total de \$350,000 COP. Este presupuesto fue cuidadosamente diseñado para asegurar que cada aspecto del sitio web cumpla con los estándares educativos y técnicos necesarios para brindar una experiencia interactiva y efectiva para docentes, padres y estudiantes. A continuación, se presenta un desglose detallado de los costos asociados a la creación y funcionamiento de la plataforma.

1. Diseño de la Plataforma Web

- Descripción: Este apartado incluyó la planificación y creación de la interfaz visual del sitio web, asegurando que la navegación sea intuitiva y atractiva. Se consideraron elementos gráficos, esquemas de color y tipografías que facilitan la lectura y el uso del sitio por parte de los diferentes usuarios.

- Actividades Realizadas:
- Creación del logo y elementos gráficos.
- Diseño de la estructura de navegación y las secciones del sitio.
- Adaptación del diseño para dispositivos móviles y tabletas.
- Costo: \$100,000 COP.

2. Desarrollo de Contenidos Interactivos

- Descripción: Este punto se centró en la elaboración de actividades gamificadas que fomentan el aprendizaje de conceptos matemáticos y habilidades STEM. Los contenidos fueron diseñados para ser atractivos y motivadores, permitiendo a los estudiantes interactuar y aprender de manera efectiva.

- Actividades Realizadas
- Creación de juegos interactivos y ejercicios prácticos.
- Integración de herramientas de evaluación para que los docentes puedan medir el progreso de los estudiantes.
- Elaboración de recursos adicionales como videos y guías que acompañan las actividades.

- Costo: \$80,000 COP.

3. Dominio y Alojamiento Web.

- Descripción: Para garantizar que el sitio web esté accesible a todos los usuarios, se realizó el registro del dominio y se contrató un servicio de hosting adecuado. Esto asegura que el sitio tenga un tiempo de actividad óptimo y una carga rápida.

- Detalles.
- Registro del dominio por un año.
- Plan de hosting, SEO, dominio, correo profesional, que permiten un uso adecuado del sitio web MenteSTEM.

- Costo: \$120,000 COP.

4. Pruebas y Ajustes Técnicos.

- Descripción: Antes de lanzar el sitio web, se llevaron a cabo diversas pruebas, para asegurar su funcionalidad y accesibilidad. Esta fase fue crucial para identificar y corregir errores técnicos, así como para mejorar la experiencia del usuario.

- Actividades Realizadas.
- Pruebas de usabilidad con un grupo de usuarios.
- Ajustes en la velocidad de carga y rendimiento del sitio.
- Corrección de errores y mejoras basadas en la retroalimentación recibida.
- Costo: \$20,000 COP

5. Publicidad

- Descripción: Para asegurar que los docentes, padres y estudiantes de otros sectores del mundo puedan conocer el sitio web.

- Costo: \$30,000 COP

Total del Presupuesto: \$350,000 COP

Este presupuesto no sólo permitió la creación de un recurso pedagógico innovador, sino que también garantizó que el sitio web fuera funcional, accesible y alineado con las necesidades educativas actuales. A través de esta inversión, se busca fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y facilitar la labor de los docentes, contribuyendo así al desarrollo de habilidades esenciales en matemáticas y STEM.

References

- Aguirre Lora, M. E. (2017, julio 14). Juan Amos Comenio, o de las historias entramadas en el Magno Arte de la Didáctica. *vol 11 n11*, 9.
<https://galelinkgalecom.proxyusc.elogim.com/apps/doc/A504341697/IFME?u=uscali&sid=bookmark-IFME&xid=995a4597>
- Alves de Mattos, L. (2012, 02 15). Pedagogía y Didáctica. (M. R. Sánchez Matamoros1, Ed.). *Educación y Ciencia*, 6.
<file:///C:/Users/hp/Downloads/elsaaponte,+pedagogia+y+didactica.pdf>
- Armas Arráez, M. (2019). *HACER FLUIR EL APRENDIZAJE*. Redalyc. Retrieved November 11, 2024, from
https://www.redalyc.org/journal/3498/349860126029/html/#redalyc_349860126029_ref12
- AUSUBEL, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF. *Fascículos de CEIF*, 1. https://www.academia.edu/download/36648472/Aprendizaje_significativo.pdf
- The Benefits And Drawbacks Of Gamification In Education — The Education Daily*. (2023, February 18). The Education Daily. Retrieved November 2, 2024, from
<https://theeducationdaily.com/the-benefits-of-gamification-in-education/>

- Blandon, L. A., Peñaloza, K. S., & Reyes, C. I. (2022). *FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DE GAMIFICACIÓN A TRAVÉS DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA MEDIADA POR EL RED LOGIRED*. Repositorio digital Universidad de Cartagena. <http://dx.doi.org/10.57799/11227/1851>
- Brenna Hassinger-Das, B. (2020). *Urban Thinkscape: Infusing Public Spaces with STEM Conversation and Interaction Opportunities*. *Routledge*, 2. <https://playfullearninglandscapes.com/wp-content/uploads/sites/7/2020/03/Urban-Thinkscape-Infusing-Public-Spaces-with-STEM-Conversation-and-Interaction-Opportunities.pdf>
- Brundtland. (1987). *Nuestro Futuro Común*. *Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU*, 59. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Bustamante Cabrera., S. (2015). *DESARROLLO LÓGICO MATEMÁTICO*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60433943/desarrollologicomatematico20190829-74561-170w4mf-libre.pdf?1567112774=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDESARROLLO_LOGICO_MATEMATICO_Aprendizaje.pdf&Expires=1731728980&Signature=NeHsb7Csxi13m3
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagomez, M. S. (2009). *La motivación y el aprendizaje*. *Alteridad*, Vol. 4, 20-33. https://www.learntechlib.org/p/195445/paper_195445.pdf
- Casas, L. N., & Muñoz, S. M. (2022, Junio 30). *NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE*. Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/14c507df-c18e-4c95-8261-03fe390cff6a/content>

Casasola Rivera, W. (2020, 1 1). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *comunicacion, vol 29*.

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-38202020000100038

Castillo, I., Flores, L. E., Jiménez, R. E., & Perearnau, M. (2010). Pedagogía, diversidad y lenguaje: develando los colores en miradas aprendientes. *Revista Electrónica Educare, Vol. XIV(1)*, 85-95. Sistema de Información Científica Redalyc.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419009>

Chiang Fu, Y. (2011). T he Game of Life: Designing a Gamification System to Increase Current Volunteer Participation and Retention in Volunteer-based Nonprofit Organizations. *Trinity University, 28-29*. https://digitalcommons.trinity.edu/infolit_usra/2

Chicay, M. M. (2022). *UTILIZACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO*. DSPACE REPOSITORIO DIGITAL.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5624/1/CHICAY%20LEMA%20MERCY%20MARITZA.pdf>

Colombia Aprende. (2024). *Enfoque educativo STEM+ para Colombia*. Colombia Aprende.

Retrieved November 4, 2024, from

<https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

CONALEP ciudad de mexico. (n.d.). *CID-MetodologiaInvestigacion-170504f*.

<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.conalepmex.edu.mx/pdf/reglamentos/CID/CID-MetodologiaInvestigacion-170504f.pdf>

Constitución Política 1 de 1991 Asamblea Nacional Constituyente - Gestor Normativo. (1991).

Función Pública. Retrieved November 6, 2024, from

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

Convención sobre los Derechos del Niño | OHCHR. (1989). ohchr. Retrieved November 6, 2024, from

<https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-child>

de Camilloni, A. (2009). *JUSTIFICACIÓN DE LA DIDÁCTICA.* El saber didáctico.

https://viejo.unter.org.ar/imagenes/022%20Alicia%20R.%20W.%20de%20Camilloni%20Justificaci%C3%B3n%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20_0.pdf

Domjan, M. (2010). *Principios de aprendizaje y conducta.* Cengage Learning Editores.

<http://latinoamerica.cengage.com>

Elles, L. M., & Gutiérrez, D. (2021, enero 30). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza –aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Revista digital de AIPO, Vol.2(1), 10.* Revista digital AIPO.

<https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30/42>

Fels, D., & Seaborn, K. (2015, febrero). Gamification in Theory and Action: A Survey.

International Journal of Human-Computer Studies, 19.

https://www.researchgate.net/publication/266398023_Gamification_in_Theory_and_Action_A_Survey?enrichId=rgreq-e432eee3c489d66c4367cb2364816f35-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI2NjM5ODAyMztBUzo4MzU2NzE1NDc3Mjc4NzRAMTU3NjI1MTAzMTM4NA%3D%3D&el=1_x_2&_esc=public

- Fernández-Mesa, A. (2016, 6 22). "Valor pedagógico del repositorio común de conocimientos para cursos de dirección de empresas". *d'innovació educativa*.
<file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-ValorPedagogicoDelRepositorioComunDeConocimientosP-5547318.pdf>
- FLEER, M. (2012). foregrounding imagination and cognition during concept formation in early years education. *Faculty of Education, Monash University, Frankston, Victoria, Australia*, 12. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/ciec.2011.12.3.224>
- Gaitan, v. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. *educativa*.
https://www.academia.edu/download/61922601/gamificacion_juegos20200128-124256-ewbquk.pdf
- Gaitán, V. (2013, octubre 15). *Gamificación: el aprendizaje divertido*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61922601/gamificacion_juegos20200128-124256-ewbquk-libre.pdf?1580254180=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dgamificacion_el_aprendizaje_divertido.pdf&Expires=1725749039&Signature=Kw-NjfoDQ45wzQWmNinw9sxR
- Garcia, A. M. (2009). LA IMPORTANCIA DEL JUEGO Y DESARROLLO EN EDUCACIÓN INFANTIL. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 1(10). RePec.
<https://www.eumed.net/rev/ced/10/amgg.htm>
- Garcia, k., & moscoso, s. (2021, diciembre 1). Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, VI(4), 223.
- Garcia, K. G., & Moscoso, S. A. (2021, diciembre 01). Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básic.

Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, Vol.6(Educación III), 21. Fundación Dialnet.

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i4.1499>

Gras, m. (2023). EDUCACIÓN STEM Y SU APLICACIÓN Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. 32.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://movimientostem.org/wp-content/uploads/2024/04/Educacion-STEM-y-su-aplicacion-2024.pdf

Hernández, M. Y. (2021, Julio). *MOTIVACIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN LA POSTURA DE ABRAHAM MASLOW*. TESIS DOCTORALES.

<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/256/253>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. P. (2014). Metodología de la investigación. *best seller*, (sexta), 456.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Jennifer, Robinson, Adam M, & Persky. (2020, marzo). Developing Self-Directed Learners. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 1.

<https://www.ajpe.org/action/showPdf?pii=S0002-9459%2823%2901649-2>

Kemmis, S. (2009). *Action research as a practice-based practice* (Vol. 17).

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://researchoutput.csu.edu.au/files/8742038/999008282manuscript.pdf

Kivinen, O., Piironen, T., & Saikkonen, L. (2016). Two Viewpoints on the Challenges of ICT in Education: Knowledge-building Theory vs. a Pragmatist Conception of Learning in Social Action. *Taylor y Francis*.

<https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/155243/Two%20Viewpoints%20on%20the%20Challenges%20of%20ICT%20in%20Education%20final.pdf;jsessionid=0D32F36A2D1935703EEB2157ADAB4640?sequence=1>

Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

lewin, k. (n.d.). *LA DOCENCIA A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN–ACCIÓN*. Revista Iberoamericana de Educación. Retrieved August 23, 2024, from <https://rieoei.org/historico/deloslectores/682Bausela.PDF>

Lewin, K., & colaboradores de Wikipedia. (2024, junio 3). *Kurt Lewin*. Wikipedia. Retrieved August 23, 2024, from https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Kurt_Lewin&oldid=160520087

Ley 115 de Febrero 8 de 1994. (1994, February 8). Ministerio de Educación Nacional. Retrieved November 6, 2024, from https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 1286 de 2009 - Gestor Normativo. (2009). Función Pública. Retrieved November 6, 2024, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34850>

Ley 1341 de 2009 - Gestor Normativo. (2009). Función Pública. Retrieved November 6, 2024, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>

Ley 181 de Enero 18 de 1995. (1995). Ministerio de Educación Nacional. Retrieved November 6, 2024, from https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf

- Ley 1951 de 2019 - Gestor Normativo*. (2019). Función Pública. Retrieved November 6, 2024, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=90308>
- Lógica matemática: Teoremas, Proposiciones* | StudySmarter. (n.d.). StudySmarter ES. Retrieved November 12, 2024, from <https://www.studysmarter.es/resumenes/matematicas/logica-y-fundamentos/logica-matematica/>
- Malagon, G. V. (2014). PARADIGMAS EN LA INVESTIGACIÓN. ENFOQUE CUANTITATIVO Y CUALITATIVO. *European Scientific Journal*, 10(15). <https://core.ac.uk/reader/236413540>
- Mallart, J. (2001). *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*. Didáctica para psicopedagogos. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/76157478/MALLART_J_Didactica-libre.pdf?1639297373=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMALLART_J_Didactica.pdf&Expires=1725769397&Signature=XZxdQmBVqXBdliYSmK2kK2QGveemL0bB~-1kmLkN7NUamLS3ZBo~XacSIPKrn2B0
- Marin, A. M. (2017). *Metodologías Activas de Aprendizaje*. Biblioteca Digital Universidad de San Buenaventura. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/2626c8a6-945c-43cc-b0a7-0baf6127bda4/content>
- Marin, V. (2015). *La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa* (27th ed.). Digital Education Review. <http://greav.ub.edu/der>
- Maslow. (2000). *A Theory of Human Motivation*. yorku. https://www.motivationalmagic.com/library/ebooks/motivation/maslow_a-theory-of-human-motivation.pdf

McLennan, M., Group, S., & Insurance, Z. (2016). The Global Risks Report 2021 16th Edition.

World Economic Forum., 35.

[/efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf)

Medina, M. I. (2018, Marzo). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO

DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO. *Didáctica y Educación*, Vol.9(1),

125-132. Fundación Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

Medina Hidalgo, M. I. (2017). *Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento*

lógico-matemático. Dialnet. Retrieved November 15, 2024, from

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

Melo, D. S. (2020). *Integración de las ciencias básicas en educación media con enfoque STEM*

en robótica comparada con una metodología tradicional de enseñanza. Duitama,

Colombia.

[https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/74b936b2-0280-472a-8390-8cd](https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/74b936b2-0280-472a-8390-8cd2f23162b5/content)

[2f23162b5/content](https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/74b936b2-0280-472a-8390-8cd2f23162b5/content)

Metodología investigación acción. (n.d.).

[https://www.conalepmex.edu.mx/pdf/reglamentos/CID/CID-MetodologiaInvestigacion-17](https://www.conalepmex.edu.mx/pdf/reglamentos/CID/CID-MetodologiaInvestigacion-170504f.pdf)

[0504f.pdf](https://www.conalepmex.edu.mx/pdf/reglamentos/CID/CID-MetodologiaInvestigacion-170504f.pdf)

Morales Rojas, W. A. (2023). *La teoría del flujo*. Alura.

<https://app.aluracursos.com/forum/topico-la-teoria-de-flujo-205487>

National Academies of Science. (2020). Building Capacity for Teaching Engineering in K-12

Education (2020). *THE NATIONAL ACADEMIES PRESS*, 31.

<http://nap.nationalacademies.org/25612>

- Ortega, M., & Guerrero, R. E. (2021, Mayo 25). *La Gamificación Como Propuesta Pedagógica Para Fortalecer el Razonamiento Lógico Matemático en Estudiantes del Grado Sexto*. Repositorio digital Universidad de Santander.
<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6443>
- Ortiz, A., Jordan, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. 44.
<file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-GamificacionEnEducacion-7315128.pdf>
- Pachon, L. A., Parada, R. A., & Chaparro, A. Z. (2016). EL RAZONAMIENTO COMO EJE TRANSVERSAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO. *Praxis & Saber, Vol. 7(14)*, 219-243.
<https://pdfs.semanticscholar.org/bc1c/12fc3a1ba04fc2c85056bf12a6189668ea64.pdf>
- PALTAN, G., & QUILLI, K. (n.d.). RESUMEN El desarrollo del pensamiento lógico, es un proceso de adquisición de nuevos códigos que hace posible la comunicación. Retrieved November 14, 2024, from
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1870/1/teb60.pdf>
- Prensky, M. (2001, septiembre 1). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon, Vol. 9*(MCB UP Ltd), 4. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Prensky, M. (2010). *NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALESn.indd*. Marc Prensky. Retrieved November 16, 2024, from
[https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Puga, L. A., & Jaramillo, L. M. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *El Método: Su despliegue en las ciencias y en la praxis educativa, Vol.*

2(Núm.19), 291-314. Sophia: Colección de filosofía de la educación.

<https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.14>

Roca, J. (n.d.). *Conducta y conducta*. Pepsic. Retrieved Noviembre 2, 2024, from

https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0188-81452007000400003&script=sci_arttext

Rojas, C. a. E. (2019, enero). *ESTRATEGIAS DE GAMIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA ATAHUALPA*. DSPACE REPOSITORIO DIGITAL.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1079/1/Estrategias%20de%20Gamificaci%C3%B3n.pdf>

Romanos. (1960). *Romanos 12:7*. <https://www.bible.com/es/bible/128/ROM.12.7>

Rousseau, J. J.-J. (1762). *Emilio o De la Educación* (textos.info ed.). Edu Robsy.

<https://biblioteca.org.ar/libros20/201481.pdf>

Salazar, G. d. R. (2023). *La Gamificación y pensamiento lógico matemático en estudiantes de quinto año Básico de una Institución Educativa Guayaquil 2023*. Repositorio de la universidad Cesar Vallejo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/124446/Salazar_PGR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su

significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las ciencias sociales, Vol.2*, 127-137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>

Schunk, & H, D. (1991). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (1a edición ed.).

[https://ebooks724.proxyusc.elogim.com:443/?il=41102&pg=epubcfi\(/6/4!/4/4\[id-572eeeb8d6a829761d784a0db23df589\]/2/2/2\[id-68034982-f3ff-11ee-8fd9-15635465eb74\]/2/2\[id-68034981-f3ff-11ee-8fd9-15635465eb74\]/2\[id-68034980-f3ff-11ee-8fd9-15635465eb74\]/36\[id-18e86](https://ebooks724.proxyusc.elogim.com:443/?il=41102&pg=epubcfi(/6/4!/4/4[id-572eeeb8d6a829761d784a0db23df589]/2/2/2[id-68034982-f3ff-11ee-8fd9-15635465eb74]/2/2[id-68034981-f3ff-11ee-8fd9-15635465eb74]/2[id-68034980-f3ff-11ee-8fd9-15635465eb74]/36[id-18e86)

Semathong, S. (2023). Participatory Action Research to Develop the Teachers on Classroom Action Research. *International Journal of Education*, 11.

<chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1388611.pdf>

Shuey, E., & Kankaraš, M. (2018, November 7). *The Power and Promise of Early Learning* |

OECD Education Working Papers. OECD iLibrary. Retrieved November 16, 2024, from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f9b2e53f-en.pdf?expires=1731787318&id=id&acname=guest&checksum=EAB1C3D0F6773CE210B3177B4C740F1E>

Skinner. (1970). *CIENCIA Y CONDUCTA HUMANA (Una psicología científica* (1969th ed.). The Macmillan Company, New York, U.S.A.

<chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://formacion.itemadrid.net/wp-content/uploads/2021/09/Skinner-CIENCIA-Y-CONDUCTA-HUMANA.pdf>

Storksdieck, M. (2015, octubre). *The Inevitability of Transforming Undergraduate STEM Education: Responding to Opportunities, Needs and Pressures*, 4.

https://www.researchgate.net/publication/325870847_Transforming_undergraduate_STEM_education_Responding_to_opportunities_needs_and_pressures

Study Smarter. (n.d.). *Lógica matemática: Teoremas, Proposiciones* | *StudySmarter*.

StudySmarter ES. Retrieved November 12, 2024, from

<https://www.studysmarter.es/resumenes/matematicas/logica-y-fundamentos/logica-matematica/>

Tomkins, L., & Ulus, E. (2015). "Oh, was that 'experiential learning'?" *Management Learning* –. <https://oro.open.ac.uk/44516/7/Tomkins%20and%20Ulus%20Experiential%20Learning%20Authors%20Final%20Version%20May%202015.pdf>

Torres, C. M. (2002). EL JUEGO: UNA ESTRATEGIA IMPORTANTE. *Educere*, Vol.6(19), 289-296. Redalyc. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>

Uliaque, J., & Galleguillos, L. (2024, January 20). *Motivación intrínseca: ¿qué es y cómo promoverla?* Psicología y Mente. Retrieved November 11, 2024, from <https://psicologiaymente.com/psicologia/motivacion-intrinseca>

UNESCO. (2013). USO DE TIC EN EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

Institute de Estadística de la UNESCO, 5.

https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000219369&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_6169d31a-86d5-4e42-a024-538bceb2f7bc%3F_%3D219369spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf

Vasco, C. (1990). Algunas reflexiones sobre la pedagogía y la didáctica. *Pedagogía, discurso y poder*, 6(11), 107-122.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77628374/ALGUNAS_REFLEXIONES_SOBRE_LA_PEDAGOGIA_Y20211229-22781-opw3xn.pdf?1640812129=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAlgunas_Reflexiones_Sobre_La_Pedagogia_y.pdf&Expires=1725822951&Signature=NZwuoD1

Vega-Malagón, G., avila, j., vega, a., camacho, n., becerril, a., & leo, g. (2014, mayo).

PARADIGMAS EN LA INVESTIGACIÓN. ENFOQUE CUANTITATIVO Y CUALITATIVO.

European Scientific Journal (European Scientific Institute), edition vol.10,(edition,

No.15), 2,3. <https://core.ac.uk/download/pdf/236413540.pdf>

Villa, M. G. (n.d.). Uso de la gamificación para el logro de una gestión empresarial integrado.

Scientific Figure on ResearchGate.

https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Gamificacion-y-Teoria-de-Autodeterminacion-Adaptado-de-Ryan-Deci-2000_fig3_316258743

Xie, Y. M. S. (2020, May 27). *Escala de Likert – ¿Qué es? ¿Cómo se usa? ¿Dónde se utiliza?*

Yi Min Shum Xie. Retrieved November 18, 2024, from

<https://yiminshum.com/escala-likert-investigacion/>

Zichermann, G., & Cunningham, c. (2011). *Gamification by Design*. Mary Treseler.

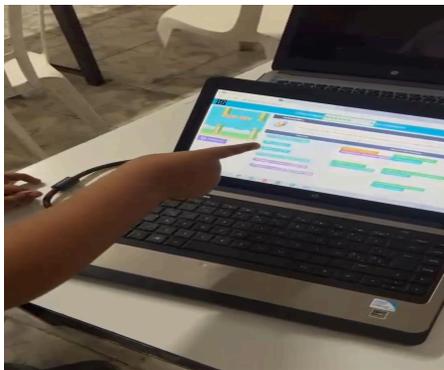
http://storage.libre.life/Gamification_by_Design.pdf



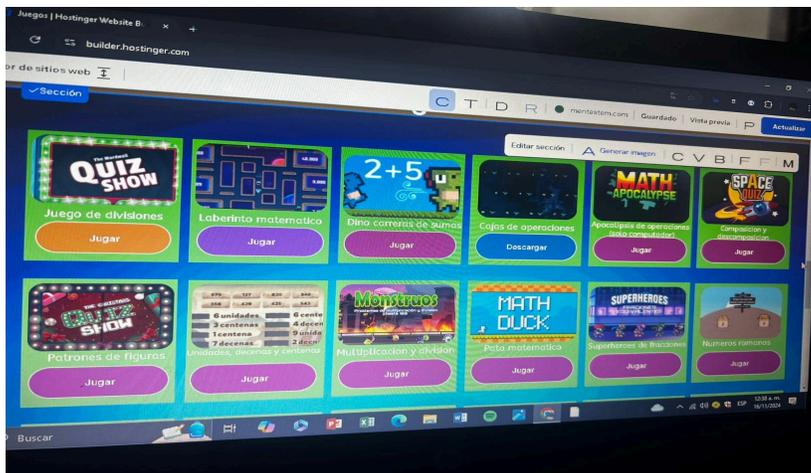
Anexo 1. Encuesta realizada. Elaboración propia



Anexo 2. Actividades de ensayo error con los estudiantes en primera espiral. Elaboración propia.



Anexo 3. Actividades de ensayo - error con los estudiantes en segunda espiral. Elaboración propia.

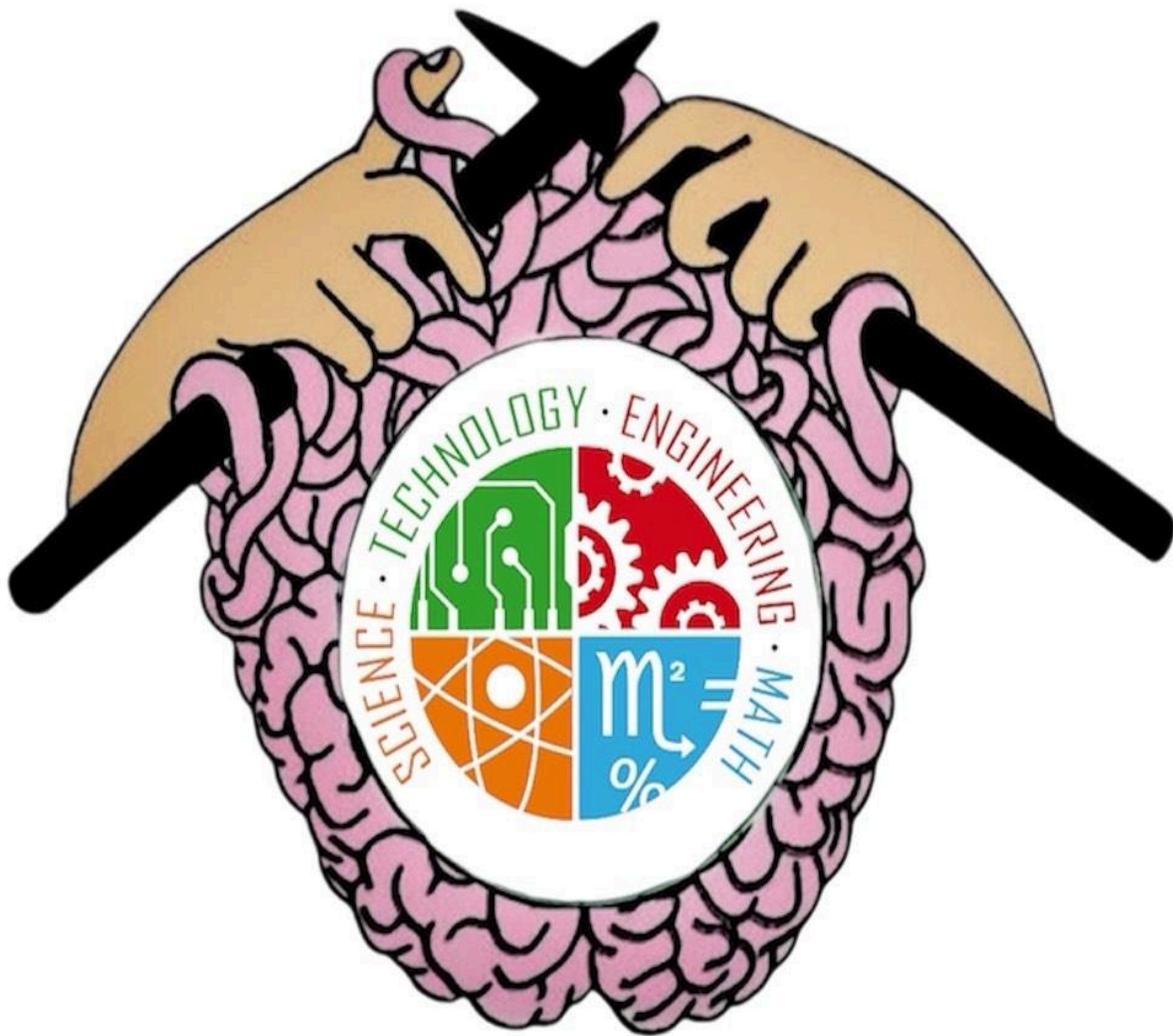


Anexo 4. Pruebas piloto del producto. Elaboración propia.



Anexo 5. Elaboración propia.

MenteSTEM



Justificación

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático y las habilidades STEM en la educación se ha convertido en una prioridad, particularmente en un entorno global donde la tecnología y la ciencia son elementos clave. Sin embargo, las metodologías tradicionales de enseñanza no siempre logran captar la atención de los estudiantes, quienes suelen encontrar en estas asignaturas un enfoque repetitivo y poco atractivo. En respuesta a esta necesidad encontrada, este proyecto creó un sitio web pedagógico llamado “MenteSTEM” que utilizó la gamificación y el uso de tecnología renovando la experiencia de aprendizaje en estas áreas.

MenteSTEM no solo se enfocó en transmitir conocimientos, sino también promovió la motivación de los estudiantes a través de una metodología activa, basada en el juego. Al incorporar actividades dinámicas, retos lúdicos y ejercicios colaborativos, MenteSTEM permitió que los estudiantes exploraran los conceptos de matemáticas y ciencia desde una perspectiva más atractiva y práctica. Con esto, se logró romper con la monotonía de las clases convencionales, ofreciendo una alternativa que estimuló la curiosidad y el razonamiento crítico de los estudiantes.

Además, esta propuesta tuvo un alcance más allá del entorno escolar. El sitio fue diseñado para que padres, estudiantes y docentes pudieran acceder de forma sencilla y flexible a sus contenidos, lo que permitió extender el aprendizaje a otros espacios y contextos, no necesariamente académicos. La participación de los padres y el apoyo docente facilitaron una red de acompañamiento en la cual el aprendizaje se tornó un proceso compartido y colaborativo, que fortaleció el apoyo desde el hogar y promovió el aprendizaje autónomo.

El enfoque gamificado del sitio web permitió que los estudiantes percibieran las matemáticas y las ciencias como áreas accesibles y estimulantes. Los elementos de juego y los desafíos propuestos generaron un ambiente de aprendizaje significativo, donde los estudiantes no solo desarrollaron competencias lógico-matemáticas, sino también habilidades para la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Este tipo de actividades también fomentaron la autoconfianza y la perseverancia, habilidades fundamentales para el aprendizaje.

Asimismo, el uso de un recurso digital facilitó la adaptación a un entorno cada vez más orientado a la tecnología, por lo cual se brindó a los estudiantes la oportunidad de utilizar herramientas digitales para su propio aprendizaje y desarrollo personal. Esto les proporcionó una base sólida para desenvolverse en un futuro donde las competencias digitales y STEM serán esenciales.

En conclusión, MenteSTEM representó una herramienta educativa innovadora que respondió a las necesidades de los estudiantes actuales, en donde facilitó un aprendizaje más motivador, práctico y colaborativo. La propuesta buscó no solo mejorar el rendimiento en áreas lógico-matemáticas y STEM, sino también formar estudiantes autónomos, creativos y preparados para los retos de una sociedad en constante cambio.

Objetivos

Objetivo General

Favorecer el pensamiento lógico- matemático y el desarrollo de habilidades STEM en estudiantes de cuarto de primaria mediante actividades gamificadas e interactivas en una plataforma digital.

Objetivos Específicos

- Diseñar actividades lúdicas basadas en conceptos de STEM y lógica matemática que resulten atractivas y accesibles para los estudiantes.
- Crear un entorno de aprendizaje en línea que permita a docentes, padres y estudiantes acceder a recursos educativos desde cualquier lugar.
- Promover el uso de la gamificación y de herramientas tecnológicas para transformar el aprendizaje de matemáticas y ciencias en una experiencia dinámica y significativa.
- Fomentar el desarrollo de habilidades colaborativas y de resolución de problemas en los estudiantes a través de actividades interactivas y prácticas.

Metodología

La metodología que se empleó en el sitio web “MenteSTEM” se basó en una metodología activa de aprendizaje, donde los estudiantes fueron protagonistas de su proceso educativo. Esta metodología activa facilitó la participación, el compromiso y la interacción, por lo cual los alumnos se involucraron de manera significativa en su aprendizaje. A través de diversas actividades prácticas y colaborativas, los estudiantes lograron explorar conceptos matemáticos y científicos en un contexto divertido y aplicable, lo que facilitó una comprensión más profunda y duradera.

Dentro de esta metodología activa, la estrategia central fue la gamificación. Esta técnica transformó el aprendizaje en una experiencia lúdica al incorporar elementos de juego en las actividades educativas. Los estudiantes participaron en desafíos, juegos y ejercicios interactivos, los cuales permitieron que el aprendizaje fuera más divertido, al igual que también fomentó habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. La gamificación estimuló la motivación intrínseca de los estudiantes, alentándolos a superar obstáculos y a alcanzar metas mientras se divierten.

En resumen, “Mente STEM” combinó la metodología activa con la estrategia de gamificación creando un entorno educativo atractivo y eficaz que impulsó el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y habilidades STEM en los estudiantes.

Integración Disciplinar

La integración disciplinar en la plataforma “MenteSTEM” se fundamentó en la interrelación de diversas áreas del conocimiento, específicamente la lógica matemática, las matemáticas, la tecnología, la ingeniería y las ciencias. Este enfoque permitió a los estudiantes entender cómo estos campos se conectan y se complementan entre sí, lo cual facilitó un aprendizaje más profundo y significativo. A través de actividades que fusionaron estos elementos, los estudiantes lograron aplicar conceptos matemáticos y científicos en situaciones prácticas, lo cual les ayudó a desarrollar habilidades de razonamiento crítico y resolución de problemas.

La lógica matemática se convirtió en la base para abordar desafíos que requieren un pensamiento estructurado y analítico. Las matemáticas se presentaron no sólo como un conjunto de reglas y procedimientos, sino como una herramienta esencial para resolver problemas en contextos reales. Al mismo tiempo, la tecnología jugó un papel crucial, debido a que los estudiantes usaron herramientas digitales para realizar simulaciones, acceder a recursos interactivos y colaborar en proyectos. Esta interacción con la tecnología no solo mejoró su competencia digital, sino que también les permitió experimentar cómo las herramientas tecnológicas pueden facilitar el aprendizaje en matemáticas y ciencias.

La ingeniería se introdujo a través de proyectos prácticos donde los estudiantes diseñaron y construyeron soluciones a problemas específicos. Este proceso favoreció la creatividad y el pensamiento crítico, permitiendo que los alumnos comprendieran el ciclo de diseño ingenieril y su aplicación en la vida cotidiana. Por otro lado, las ciencias se integraron mediante

experimentos y actividades que estimularon la curiosidad científica, alentando a los estudiantes a formular hipótesis y realizar observaciones. Al combinar estos elementos, “MenteSTEM” logró un entorno educativo donde las fronteras entre las disciplinas se difuminan, promoviendo un aprendizaje colaborativo e interdisciplinario que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo actual. Este enfoque integral no solo mejoró su rendimiento académico, sino que también cultivó habilidades esenciales para su desarrollo personal y profesional en un futuro cada vez más interconectado.

Descripción e introducción de uso del producto MenteSTEM.



Figura 16. Visualización del sitio web MenteSTEM. Elaboración propia.

MenteSTEM es un sitio educativo enfocado en el aprendizaje de STEM, que ofrece juegos, actividades y videos diseñados para que el aprendizaje sea divertido y atractivo. Hace hincapié en el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades matemáticas a través de métodos interactivos. La plataforma ofrece recursos tanto para profesores como para padres para apoyar el crecimiento educativo de los niños en estas materias, incorporando elementos de gamificación para mejorar la participación

Recomendaciones de uso

Para niños : Los niños pueden beneficiarse de muchos de los juegos interactivos y las actividades lúdicas. Se recomienda que utilicen la plataforma de manera regular, al menos 2 horas a la semana, para fomentar el aprendizaje en áreas clave como matemáticas, ciencia y

lógica. Los juegos son adecuados para diferentes edades y permiten que los niños aprendan mientras se divierten, lo que refuerza el conocimiento adquirido de manera práctica.

Para docentes : Los educadores pueden integrar “MenteSTEM” en sus clases como un recurso complementario. Se recomienda usar las actividades de la plataforma como refuerzo a las lecciones tradicionales. De esta forma, los alumnos pueden consolidar lo aprendido mediante juegos educativos y actividades interactivas. Al igual que proporcionen las cartillas inclusivas si lo ven necesario.

Para padres : Es útil que los padres revisen el contenido de la plataforma para guiar a sus hijos en su aprendizaje. Se recomienda dedicar tiempo para que los niños exploren de manera autónoma, pero también es importante supervisar el uso y acompañar el aprendizaje en casa, aprovechando las actividades sugeridas para hacer juntos.

“MenteSTEM” ofrece una variedad de recursos tanto digitales como físicos. En el ámbito digital, los niños pueden acceder a juegos interactivos, videos educativos y simulaciones que cubren temas de STEM. Además, la plataforma proporciona materiales para trabajo físico, como guías y recursos que los padres y docentes pueden imprimir para realizar actividades fuera de la pantalla. Estos materiales ayudan a reforzar el aprendizaje práctico y estimulan la creatividad de los niños.

“MenteSTEM” cuenta con un chat basado en inteligencia artificial. Este chat se encuentra en la esquina inferior derecha de la página. Esto permite que los visitantes tengan una experiencia personalizada mientras exploran los recursos educativos disponibles en la plataforma.

y puede ayudar con temas que no están relacionadas con el las habilidades STEM, pues es una inteligencia artificial sin limite de preguntas y con una amplia base de datos.

En la sección destinada a los niños, encontrarán una variedad de juegos educativos que abarcan diferentes áreas de STEM, como matemáticas, lógica, ciencias naturales y tecnología. También hay videos educativos que explican conceptos de manera sencilla y divertida. Las actividades están diseñadas para que los niños aprendan jugando, lo que hace que el aprendizaje sea más ameno y efectivo. Además, se incluyen ejercicios interactivos que permiten a los niños experimentar con conceptos científicos y matemáticos de manera práctica.

La sección de docentes fue diseñada para apoyar a los maestros en la planificación de sus clases. Ofrece recursos como orientaciones curriculares, planeaciones de lecciones y materiales de apoyo para facilitar la integración de las actividades de STEM en el aula. También se pueden encontrar guías y sugerencias de actividades complementarias que los maestros pueden usar para reforzar temas de matemáticas, ciencias, tecnología y más. Los docentes pueden adaptar estos recursos según las necesidades de sus estudiantes, fomentando un enfoque activo y participativo.

Los padres tienen acceso a una variedad de herramientas y recursos que les permiten involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje de sus hijos. En esta sección, se encuentran pautas para apoyar el trabajo escolar en casa, sugerencias de actividades para realizar junto con los niños y estrategias para incentivar el interés por las ciencias y matemáticas. También se incluyen consejos sobre cómo gestionar el tiempo en línea, equilibrando el aprendizaje digital con actividades físicas. De esta forma, los padres pueden contribuir al éxito educativo de sus hijos mientras se divierten juntos.

En la sección de "Nosotros", MenteSTEM explica su enfoque educativo y su misión. El sitio presenta el objetivo de fomentar el aprendizaje en ciencias, matemáticas, ingeniería y tecnología (STEM) a través de recursos interactivos y accesibles. Se puede aprender sobre el origen del proyecto, los valores que promueve y el equipo detrás de la plataforma. Esta sección también ofrece detalles sobre los objetivos a largo plazo y cómo MenteSTEM busca contribuir al desarrollo académico de los niños, preparándolos para un futuro en el que las habilidades STEM sean esenciales.

MenteSTEM se enfoca en la evaluación continua y formativa, es decir, en la observación y el seguimiento constante de los progresos de los estudiantes mientras realizan las actividades. Esto permite ajustar y personalizar la enseñanza según las necesidades y avances de los alumnos. El sitio hace uso de diversos métodos y herramientas para recopilar información sobre el aprendizaje de los estudiantes y fomentar una retroalimentación constructiva que ayude a mejorar su rendimiento.

Una de las características destacadas en su evaluación es el uso de retroalimentación inmediata. Después de que los niños completen una actividad, el sistema proporciona respuestas y sugerencias que permiten a los estudiantes corregir posibles errores, reforzar sus logros y mejorar en áreas específicas. Este proceso fomenta la autoevaluación y permite que los estudiantes se involucren de manera activa en su aprendizaje, identificando sus puntos fuertes y débiles.

Estrategia de evaluación

Se implementó el uso de la escala de Likert como método de auto-evaluación del progreso de los estudiantes de cuarto de primaria de la escuela Santo Domingo, una herramienta que permite a los estudiantes evaluarse cada actividad realizada. A través de esta escala, los alumnos pueden expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con afirmaciones relacionadas con las actividades. Las respuestas se clasifican en un rango que va desde "muy malo" hasta "excelente", lo que proporciona una retroalimentación estructurada y significativa.



Figura 17. Escala de Likert. Estrategia de evaluación del producto pedagógico. Adaptado de Xie (2020).